



**Universidad  
Zaragoza**



**Universidad de Zaragoza  
Facultad de Ciencias de la Salud**

***Grado en Fisioterapia***

Curso Académico 2013/ 2014

TRABAJO FIN DE GRADO

**Plan de intervención de fisioterapia  
en una fractura/luxación bimalleolar de tobillo  
tras intervención quirúrgica**

**Autor/a:** Iera Urretagoiena Kortadi

**Tutor/a:** Dra. Adoración Villarroya Aparicio

## RESUMEN

**Introducción:** Las fracturas de la articulación de tobillo se consideran las más comunes dentro de la extremidad inferior con una incidencia estimada de 101-107 por cada 100.000 personas. Dentro de éstas, se encuentran las fracturas bimalleolares, que suponen el 25% y que en su mayoría, por causa de la inestabilidad, requerirán un tratamiento quirúrgico seguido de una inmovilización. Esta inmovilización, da pie a una serie de consecuencias que con un tratamiento fisioterápico temprano podrían disminuir. A pesar de ello, no existe un protocolo estandarizado ni estudios con suficiente evidencia científica sobre la eficacia del tratamiento fisioterápico post-operatorio. **Objetivo:** el objetivo principal consistió en elaborar y llevar a cabo un plan de tratamiento fisioterápico dirigido a un sujeto con diagnóstico de fractura/luxación bimalleolar de tobillo, con el fin de recuperar la funcionalidad de la extremidad inferior. **Metodología:** Se trata de un estudio de caso clínico de una mujer de 21 años que sufrió una fractura bimalleolar de tobillo tras una caída. Se realizó una valoración inicial analizando una serie de variables dependientes, seguido de un tratamiento (variable independiente), dividido en tres fases. La primera fase tenía como objetivo disminuir el dolor y el edema, la segunda fase se centró en ganar movimiento articular y fuerza muscular. En la última, el tratamiento fue enfocado más a una mejora funcional de sus actividades de la vida diaria. Por último se realizó una valoración final. **Desarrollo:** Se aplicó un tratamiento basado en técnicas de masaje cicatrizal, crioterapia, terapia manual, ejercicios de estiramiento y potenciación del miembro inferior y ejercicios de propiocepción. Al finalizar el tratamiento se observó una mejora en todas las variables dependientes. **Conclusiones:** El plan de intervención fisioterápico para el tratamiento de la fractura bimalleolar fue eficaz en el caso presentado.

**Palabras clave:** bimalleolar, fisioterapia, fractura, terapia manual, tobillo, tratamiento.

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	6
3. METODOLOGÍA.....	7
3.1 Diseño del estudio.....	7
3.2 Evaluación inicial.....	7
3.3 Tratamiento fisioterápico específico. Plan de intervención.....	12
4. DESARROLLO.....	14
4.1 Evaluación y resultados.....	14
4.2 Discusión.....	31
5. CONCLUSIONES.....	34
6. BIBLIOGRAFÍA.....	35
7. ANEXOS.....	39
Anexo I.....	39
Anexo II.....	41
Anexo III.....	42
Anexo IV.....	43
Anexo V.....	45
Anexo VI.....	46
Anexo VII.....	47
Anexo VIII.....	48
Anexo IX.....	56
Anexo X.....	58
Anexo XI.....	65
Anexo XII.....	66

# 1 INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la articulación de tobillo, son aquéllas que afectan a la pinza bimalleolar o tibioperoneoastragalina. Se denominan también fracturas maleolares o fracturas-luxaciones, debido a que por lo general se acompañan de una alteración de la congruencia articular del tobillo, secundaria a una lesión de la cápsula articular y de los ligamentos que coaptan sus estructuras (1, 2).

Esta articulación está sometida a grandes implicaciones biomecánicas al soportar fuerzas equivalentes a cuatro veces el peso corporal total (2, 3), de ahí su gran frecuencia de fracturas, siendo la más común dentro de la extremidad inferior (4, 5, 6,7). La incidencia estimada de todas las fracturas de tobillo es de 101 a 107 por cada 100.000 personas (8, 9, 10), y va en aumento (11, 12, 13), siendo mayor en hombres que en mujeres (2:1) (14).

En cuanto al tipo de fractura, se han realizado numerosas clasificaciones (*anexo I*) para describir diferentes patrones de fractura y así facilitar la toma de decisiones sobre el tratamiento quirúrgico más apropiado (14).

Anatomopatológicamente, atendiendo a la estructura implicada, estas fracturas se clasifican como se indican en el siguiente gráfico (4):

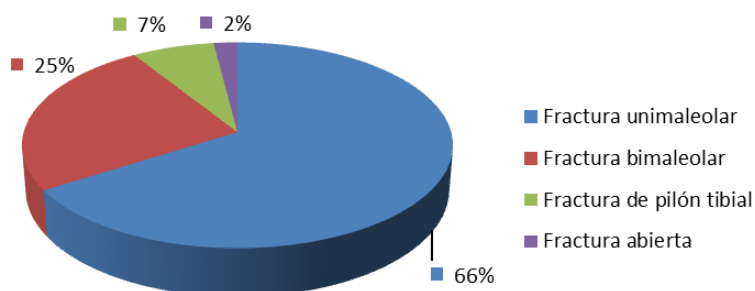


Gráfico 1: clasificación de fracturas según la estructura implicada

Las **fracturas bimalleolares**, que suponen el 25% de las fracturas de tobillo (4) se producen normalmente por un traumatismo indirecto de alta energía (1, 2, 15) al practicar actividades deportivas; ésta es la causa más frecuente con una incidencia de un 40% (12).

En estas fracturas no hay, en principio, rotura ligamentosa, pues el elemento del complejo que falla es el hueso. Sí puede haber, por el contrario, lesión sindesmótica asociada (1).

Clínicamente se experimenta un edema inmediato, dolor espontáneo, impotencia funcional acompañado de limitaciones en las AVD, con escasas lesiones neurovasculares (4, 5, 16). Se requiere un diagnóstico clínico exacto y temprano (1, 5) resultando la realización de una radiografía indispensable para descartar la existencia de lesiones óseas asociadas o roturas completas ligamentosas (1). El examen puede completarse con una tomografía computerizada (4).

La inestabilidad es una de las consecuencias importantes de estas fracturas, por lo que, la mayoría requerirán tratamiento quirúrgico (1) seguida de un periodo de inmovilización (15).

La inmovilización, da pie a una mayor atrofia muscular y disminución de la fuerza (14, 15), degeneración cartilaginosa y una articulación dolorosa, inflamada y con disminución del rango articular (14). Por este motivo, se recomienda empezar el tratamiento fisioterápico durante este período, realizando movilizaciones de tobillo y contracciones isométricas (7, 10) para evitar, así, complicaciones tanto a corto como a largo plazo, consiguiendo a la vez acelerar el tiempo de consolidación, reducir el tiempo de rehabilitación y los costes indirectos a la sociedad (14).

Aunque esto sea lo recomendable, lo más frecuente es que la fisioterapia se empiece después del período de inmovilización (10). A pesar de ello, no existe un protocolo estandarizado ni estudios con suficiente evidencia científica sobre la eficacia del tratamiento fisioterápico post-operatorio (17).

## **JUSTIFICACIÓN**

Teniendo en cuenta la importancia del estado y funcionalidad de la articulación del tobillo, su alta incidencia de lesiones (entre ellas las fracturas que son muy comunes) y su escasa evidencia científica sobre el tratamiento fisioterápico, se planteó un plan de intervención fisioterápico para una paciente con fractura bimalleolar tras intervención quirúrgica.

## 2 OBJETIVOS

- **Objetivo general**

- Elaborar y llevar a cabo un plan de tratamiento fisioterápico dirigido a un sujeto con diagnóstico de fractura/luxación bimalleolar de tobillo, con el fin de recuperar la funcionalidad de la extremidad inferior.

- **Objetivos específicos**

- Reducir tanto el dolor como el edema localizado en el tobillo.
- Reducir las adherencias causadas por las cicatrices.
- Aumentar el rango de movimiento rotatorio activo y pasivo de la articulación tibioperoneoastragalina.
- Potenciar la musculatura del miembro inferior y relajar posibles contracturas musculares.
- Mejorar la calidad de vida y normalización de relaciones psicosociales.

## 3 METODOLOGÍA

### 3.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio experimental intrasujeto donde participa un único paciente (n=1); diseño de caso único. Dicho estudio sigue el diseño AB, donde se realiza una valoración inicial (A) del paciente midiendo las variables dependientes (dolor (EVA), edema, movimiento articular, fuerza muscular, carga, y datos de los diferentes cuestionarios), seguida de la aplicación de un tratamiento fisioterápico específico (variable independiente) teniendo en cuenta los objetivos fijados. Se termina con una valoración final (B) donde se obtienen los resultados del tratamiento y se puede observar qué efecto ha tenido en cada variable dependiente y si es o no lo esperado, comparándolo con la valoración inicial.

A lo largo del tratamiento se realizaron dos re-evaluaciones para ver la evolución del dolor, movilidad articular y fuerza muscular de la paciente, también se valoraron otros parámetros que en la inicial no pudieron ser realizadas.

Este estudio se ha realizado bajo el consentimiento informado del paciente (*anexo II*).

### 3.2 EVALUACIÓN INICIAL

#### 3.2.1 ANAMNESIS

<b>Edad</b>	21 años
<b>Sexo</b>	Mujer
<b>Altura</b>	1,67 m
<b>Peso</b>	60 kg
<b>Domicilio</b>	Zaragoza
<b>Estado civil</b>	Soltera
<b>Alergias</b>	No presenta
<b>Lateralidad</b>	derecha
<b>Antecedentes</b>	No hay antecedentes previos, tampoco familiares
<b>Historia de la lesión</b>	El 18/11/2013 se torció el tobillo en eversión en el portal de casa por causa de un suelo mojado, y cayó al suelo; rompiéndose así la tibia y el peroné. Por su incapacidad funcional y dolor fue llevada a urgencias
<b>Diagnóstico médico</b>	Fractura/luxación bimalleolar de tobillo izquierdo ( <i>anexo III</i> ).

<b>Intervención quirúrgica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El mismo día de la lesión fue intervenida de urgencia, realizándose osteosíntesis con placa de tercio de caña más tornillo transindesmal en peroné y dos tornillos de esponjosa en maléolo tibial. El día 21/11/2013 fue dada de alta hospitalaria por su evolución favorable. Se le inmovilizó el tobillo con una férula y un vendaje.</li> <li>- El día 26/12/2013 se procedió a otra intervención quirúrgica, realizándose EMO de tornillo suprasindesmal, sustituyéndose por un tornillo de cortical 16mm. Se inmovilizó con yeso circular suropédico. Dada la buena evolución y la ausencia de complicaciones se decidió dar el alta el mismo día.</li> </ul>
<b>Analgésicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tras la primera intervención: Hibor 3500 vial sc/24horas, Diclofenao 50mg/24horas, Omeprazol 20mg/24h</li> <li>- Tras la segunda intervención: Clexane 40 1/24h</li> </ul>
<b>Recomendaciones al alta</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deambulación en descarga y reposo con la pierna elevada</li> <li>- Movilizaciones activas de la articulación de tobillo.</li> </ul>
<b>Evolución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El día 11 de enero se le retiró el yeso y fue derivada a fisioterapia en el gimnasio del Hospital Miguel Servet.</li> <li>- El día 4 de febrero comenzó con su tratamiento fisioterápico. Con una frecuencia de 5 días a la semana y una duración de 40minutos/sesión.</li> </ul>

Tabla 1: anamnesis del paciente.



### 3.2.2 VALORACIÓN INICIAL

Para la valoración inicial, realizada el primer día que la paciente acudió a rehabilitación, se siguió el modelo propuesto por Kaltenborn (18).

#### A. Inspección

- **Valoración estática**

- Presencia de *edema* a nivel de tobillo. Éste se valoró midiendo el perímetro supramaleolar.



Figura 1: estado del edema medial en la valoración inicial.

	Valoración inicial
<b>Sano</b>	22,3cm
<b>Afecto</b>	24cm

Tabla 2: valoración inicial del perímetro supramaleolar

- Las *cicatrices* se encontraron bien cerradas y algo violáceas.



Figura 2 y 3: estado de la cicatriz lateral y en la valoración inicial.

- La *atrofia muscular* se exploró mediante una medida centimétrica bilateralmente (19).

	Lado sano	Lado afecto
<b>Cuádriceps</b> (a 10cm por encima del borde superior de la rótula)	50cm	47cm
<b>Gemelos</b> (a 10cm por debajo del hueso poplíteo)	37,5cm	35cm

Tabla 3: valoración inicial de la atrofia muscular.

- **Valoración dinámica**

La paciente presentó un patrón de marcha alterado, tratando de evitar el apoyo del pie afecto, con ayuda de unas muletas.

## B. Test de función

- **Movimientos activos y pasivos**

- *Medición goniométrica* de los movimientos rotatorios de la articulación tibioperoneoastragalina activa y pasivamente (20) (anexo IV).

	Lado sano	Lado afecto
	Activo/Pasivo	Activo/Pasivo
<b>Flexión plantar</b>	30°/34°	20°/20°
<b>Flexión dorsal</b>	27°/30°	10°/10°
<b>Inversión</b>	22°/24	14°/14°
<b>Eversión</b>	18°/20	8°/8°

Tabla 4: valoración inicial de la movilidad articular activa/pasiva en grados.

Pasivamente aumentaron muy poco los grados; en seguida hubo presencia de dolor. Esto dificultó la valoración.

- Calidad de movimiento (18) (anexo V): sensación terminal vacía.

- **Movimientos traslatorios del juego articular**

- No pudieron ser valorados por causa del dolor.

- **Movimientos resistentes**

- La *fuerza muscular* se valoró a través de la escala Daniels (21, 22) (anexo VI).

	Lado sano	Lado afecto
<b>Flexores plantares de tobillo</b>	5	3+
<b>Flexores dorsales de tobillo</b>	5	4
<b>Eversores de tobillo</b>	5	4-
<b>Inversores de tobillo</b>	5	3+

Tabla 5: valoración inicial de la fuerza muscular en la escala Daniels.

- **Movimientos pasivos del tejido blando**

- Movimiento fisiológico: no se pudo explorar. La presencia de dolor articular lo impedía.
- Movimientos accesorios: el juego muscular se encontró reducido, con bandas tensas en los músculos tríceps sural y peroneos.

- **Tests adicionales**

- *Dolor:* Para su medición se empleó la escala visual analógica (EVA) (23, 24) (anexo VII).

	Valoración inicial
<b>Dolor matinal en descarga</b>	0
<b>Dolor en el momento actual en descarga</b>	0
<b>Dolor nocturno</b>	2
<b>Dolor movilización activa</b>	5
<b>Dolor movilización pasiva</b>	5

Tabla 6: valoración inicial del dolor (EVA).

- *Cuestionario SF-36:* Evalúa la calidad de vida relacionada con la salud. La puntuación máxima de cada apartado es de 100 puntos (25, 26) (anexo VIII).

	Valoración inicial
<b>Función física</b>	30
<b>Rol físico</b>	0
<b>Dolor</b>	32,5
<b>Salud general</b>	50
<b>Vitalidad</b>	45
<b>Función social</b>	67,5
<b>Rol emocional</b>	100
<b>Salud mental</b>	52
<b>Transición de salud</b>	25
<b>Puntuación total</b>	<b>47,1</b>

Tabla 7: cuestionario SF-36. Valoración inicial

- *Escala funcional de la extremidad inferior (LEFS)* esta escala es aplicable a pacientes con patología de la extremidad inferior. La puntuación máxima es de 80 puntos (27) (anexo IX).

LEFS	Puntuación inicial
	27

Tabla 8: escala LEFS. Valoración inicial

## C. Palpación

Temperatura	Dolor a la presión	Edema	Cicatriz
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Región del tobillo caliente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cara anterior de la articulación.</li> <li>• Maléolo tibial.</li> <li>• Cicatriz externa.</li> <li>• Tríceps sural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consistencia dura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adherencias</li> </ul>

Tabla 9: resultados de la palpación. Temperatura, dolor, edema y cicatriz.

## D. Valoración neurológica

No presenta hallazgos relevantes

### 3.2.2 DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO

Tras la valoración inicial la paciente presentó:

- Edema y dolor localizado en la articulación tibioperoneoastragalina.
- Cicatriz ligeramente adherida.
- Limitación de los movimientos rotatorios con sensación terminal vacía.
- Fuerza muscular disminuida, con atrofia de cuádriceps y gemelos.
- Movimiento accesorio de tríceps sural y peroneos reducido.
- Alteración de la marcha.
- Dificultad para realizar actividades de la vida diaria (ADV) y actividades deportivas.

### 3.3 TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO ESPECÍFICO. PLAN DE INTERVENCIÓN:

Se diseñó un plan de tratamiento fisioterápico específico que se llevó a cabo de una manera individualizada y adaptada a las características de la paciente.

A partir del día 5/02/2014 se comenzó con el plan de intervención fisioterápico, dividido en 3 fases diferentes.

<b>FASE 1. Objetivos</b>	<b>FASE 2. Objetivos</b>	<b>FASE 3. Objetivos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Reducir síntomas principales; dolor e inflamación.</li><li>• Disminuir adherencias de la cicatriz</li><li>• Mantener/aumentar fuerza muscular y el rango articular</li><li>• Comenzar a trabajar la propiocepción en descarga.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eliminar adherencias</li><li>• Aumentar grados de movimiento articular de tobillo</li><li>• Aumentar fuerza muscular</li><li>• Reeducación de la marcha sin bastones</li><li>• Aumentar el control propioceptivo.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alcanzar el rango articular funcional</li><li>• Aumentar el trabajo de fuerza muscular</li><li>• Mejorar independencia de la marcha</li><li>• Mejorar la propiocepción.</li></ul>

Tabla 10: objetivos del tratamiento fisioterápico.

Conforme se fue avanzando de una fase a otra, la variedad de las técnicas y la dificultad de los ejercicios fueron aumentando.

<b>Fases</b>  <b>Tratamiento</b>	<b>1 FASE</b>		<b>2 FASE</b>		<b>3 FASE</b>	
	<i>1ª semana</i>	<i>2ª semana</i>	<i>3ª semana</i>	<i>4ª semana</i>	<i>5ª semana</i>	<i>6ª semana</i>
<i>Tratamiento de la cicatriz</i>	X	X	X	X		
<i>Crioterapia</i>	X	X	X	X		
<i>Movilizaciones analíticas simples activas</i>	X	X				
<i>Isométricos de tobillo</i>	X	X	X			
<i>Movilizaciones traslatorias grado I-II en Zona de Slack</i>		X	X			
<i>Theraband (Diferentes rigideces)</i>		X	X	X	X	X
<i>Fortalecimiento en banco de cuádriceps</i>			X	X	X	X
<i>Movilizaciones traslatorias grado III</i>				X	X	X
<i>Escaleras</i>				X	X	X
<i>Estiramientos musculares</i>			X	X	X	X
<i>Masaje funcional</i>			X	X	X	X
<i>Trabajo propioceptivo</i>		X	X	X	X	X

Tabla 11: plan de tratamiento por fases

La paciente recibió 6 semanas de tratamiento y fue dada de alta. Durante este periodo acudió 5 días/semana en sesiones con una duración aproximada de 40 minutos.

## 4 DESARROLLO

### 4.1 EVALUACIÓN Y RESULTADOS

Tras la valoración inicial y el diseño del tratamiento (*anexo X*), se comenzó con la primera fase.

#### **PRIMERA FASE**

##### ❖ Tratamiento

##### **1ª semana**

##### *1. Tratamiento de la cicatriz*

- *Masaje de la cicatriz (28).*



*Figura 4: pinzado rodado en cicatriz*



*Figura 5: masaje transversal de cicatriz.*

- *Kinesiotape sobre la cicatriz (29).*

##### *2. Movilizaciones analíticas simples activos (7, 10, 30, 31, 32).*

##### *3. Contracciones isométricas de toda la musculatura que participa en los movimientos de tobillo (7, 33, 34).*



*Figura 6: contracciones isométricas con resistencia manual.*

##### *4. Crioterapia (35, 36).*

## **2ª semana**

Se añadieron nuevas técnicas a las llevadas a cabo la semana anterior.

### *1. Tracción grado I-II en la zona de slack (10, 37, 38).*



*Figura 7: tracción grado I-II en Zona de Slack.*

### *2. Reforzamiento de la musculatura del tobillo:*

- Concéntrico/excéntrico con el theraband (33).



*Figura 8: ejercicios con el theraband*

### *3. Programa de propiocepción en descarga (39).*



*Figura 9: contracción isométrica en descarga*

## ❖ 2ª valoración

A la 2ª semana se hizo una re-evaluación del dolor, movilidad articular y fuerza muscular. Los resultados mostraron una mejora en todos los aspectos.

- Movimientos activos y pasivos

	Valoración inicial	2ª Valoración
	<i>Activo/Pasivo</i>	<i>Activo/Pasivo</i>
<b>Flexión plantar</b>	20º/20º	23º/26º
<b>Flexión dorsal</b>	10º/10º	20º/24º
<b>Inversión</b>	14º/14º	16º/19º
<b>Eversión</b>	8º/8º	10º/12º

Tabla 12: valoración de la movilidad articular activa/pasiva medida en grados.

- Movimientos resistidos

	Valoración inicial	2ª Valoración
<b>Flexores plantares</b>	3+	4
<b>Flexores dorsales</b>	4	4+
<b>Eversores</b>	4-	4
<b>Inversores</b>	3+	4

Tabla 13: valoración de diferentes grupos musculares según la escala Daniels.

- Escala EVA

	V. inicial	2ª Valoración
<b>Dolor matinal en descarga</b>	1	0
<b>Dolor en el momento actual en descarga</b>	0	0
<b>Dolor en el momento actual al apoyar el pie/andar</b>	3	2
<b>Dolor movilización activa/pasiva</b>	5	3
<b>Dolor nocturno</b>	2	0

Tabla 14: 2ª valoración del dolor (EVA).



También se examinaron parámetros, que anteriormente no pudieron ser valorados:

- *Calidad de movimiento articular rotatorio:* La *sensación terminal* era firme a flexión dorsal y plantar.
- *Movimientos traslatorios del juego articular:* se encontró hipomovilidad en la tracción y deslizamientos, con ligero dolor a la compresión.
- *Movimiento fisiológico:* hipomovilidad refleja del tríceps sural y perineos con sensación terminal blanda- elástica.

## **SEGUNDA FASE**

### **❖ Tratamiento**

#### **3ª semana**

##### **1. Potenciación muscular:**

- Aumentando la resistencia del theraband (33).



*Figura 10: ejercicios de resistencia con el theraband*

- Trabajo en el banco de cuádriceps.



*Figura 11: Banco de cuádriceps*

2. Masaje funcional y estiramientos pasivos del tríceps sural y peroneos (40).



*Figuras 12: masaje funcional de gemelos*



*Figura 13: masaje funcional de sóleo.*



*Figura 14: masaje funcional de peronéos.*

3. Ejercicios de propiocepción en sedestación (39):

- Sedestación encima de una pelota (*figura 15*):
  - Dando pequeños botes
  - Desequilibrios
- Ir cargando peso en antepié (*figura 16*).
- Despegar glúteo de la camilla, echando el peso en los miembros (*figura 17*).

*Tabla 15: ejercicios de propiocepción. 3ª semana*



*Figura 15, 16, 17: ejercicios de propiocepción en sedestación.*

#### **4ª semana**

1. Tracción grado III mantenida en posición de reposo (7, 30, 34).
2. Potenciación muscular:
  - Se aumentó la resistencia del theraband (33) y el peso en el banco de cuádriceps.



*Figuras 18 y 19: ejercicios de resistencia con el theraband*

3. Marcha en paralelas y subir y bajar escaleras (41).
4. Ejercicios de propiocepción en bipedestación (39).

- Ir echando el peso hacia una extremidad y hacia la otra (*figura 20*).
- Desequilibrios externos (*figura 21*).
- Desequilibrios con el theraband en suelo estable (*figura 22*).

*Tabla 16: ejercicios de propiocepción. 4ª semana*



*Figuras 20, 21 y 22: ejercicios de propiocepción en bipedestación*

### ❖ 3ª valoración

Se obtuvieron mejoras del movimiento articular y fuerza muscular y dolor, respecto a la 2ª valoración.

- Movimientos activos y pasivos

	Valoración inicial	2ª Valoración	3ª valoración
	<i>Activo/Pasivo</i>	<i>Activo/Pasivo</i>	<i>Activo/Pasivo</i>
<b>Flexión plantar</b>	20º/20º	23º/26º	23º/26º
<b>Flexión dorsal</b>	10º/10º	20º/24º	22º/26º
<b>Inversión</b>	14º/14º	16º/19º	20º/24º
<b>Eversión</b>	8º/8º	10º/12º	10º/14º

Tabla 17: valoraciones de diferentes grupos musculares según la escala Daniels.

- Movimientos resistidos

	V. inicial	2ª Valoración	3ª Valoración
<b>Flexores plantares</b>	3+	4	5
<b>Flexores dorsales</b>	4	4+	5
<b>Eversores</b>	4-	4	4
<b>Inversores</b>	3+	4	4

Tabla 18: valoración de la movilidad articular activa/pasiva medida en grados.

- Escala EVA

	V. inicial	2ª Valoración	3ª Valoración
<b>Dolor matinal en descarga</b>	1	0	0
<b>Dolor en el momento actual en descarga</b>	0	0	0
<b>Dolor en el momento actual al apoyar el pie/andar</b>	3	2	0,5
<b>Dolor movilización activa/pasiva</b>	5	3	1
<b>Dolor nocturno</b>	2	0	0

Tabla 19: valoración del dolor (EVA).

- La paciente ya caminaba sin ayudas externas, por este motivo, se decidió realizar un estudio baropodométrico (42) (*anexo XI*):
  - *Estático*: Para valorar la distribución de las cargas entre ambos miembros inferiores. Para ello la paciente se mantuvo sobre la plataforma en apoyo bipodal con los miembros superiores a lo largo del cuerpo, durante 60 segundos.

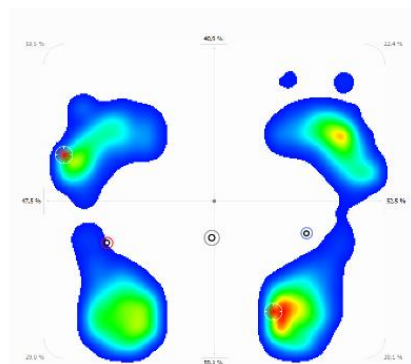


Figura 23: distribución de cargas en estática, en apoyo bipodal.

	3ª valoración
<b>Sano</b>	52,5%
<b>Afecto</b>	47,5%

Tabla 20: valoración del porcentaje de carga. Lado sano/afecto

Se observó una ligera asimetría en la distribución de cargas en estático, en bipedestación.

- *Dinámico*: para valorar la morfología de la marcha en el apoyo de ambos miembros inferiores. Para ello, se analizaron 5 pasos de cada miembro.

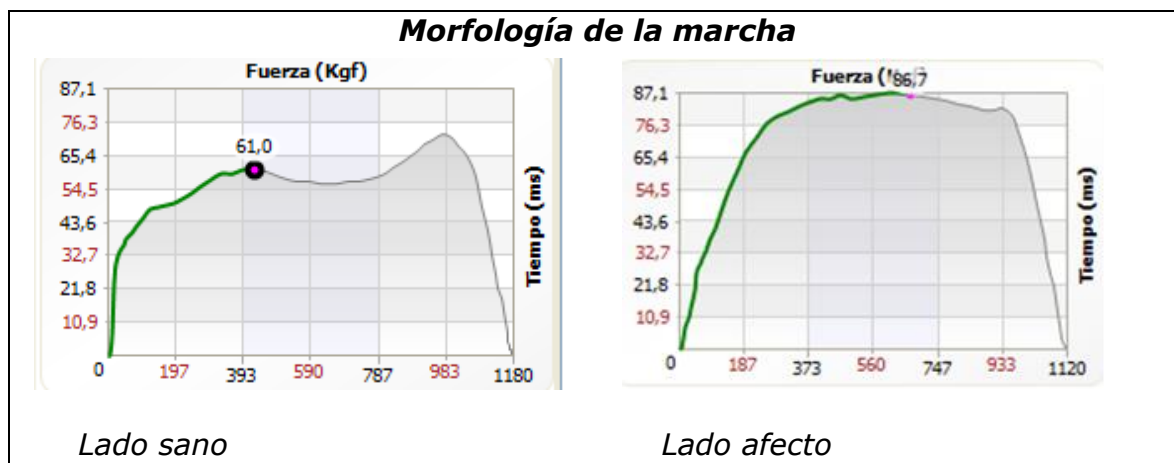


Tabla 21: valoración de la morfología de la marcha

En la valoración dinámica había alteración en la morfología de la marcha, con una modificación de la curva de la fuerza de reacción vertical. Ésta no presentó los dos picos que deben aparecer en una marcha normal; en el apoyo de talón y en el impulso.

## TERCERA FASE

Vista la evolución, se comenzó con el tratamiento de la última fase. Se aplicaron otras técnicas además de las anteriores.

### ❖ Tratamiento

#### 5ª y 6ª semana

1. Se aumentó el trabajo de fuerza muscular con mayor resistencia del theraband (33) y aumentando el trabajo en el banco de cuádriceps.



Figuras 24 y 25: ejercicios de resistencia con el theraband.

2. Tracción grado III en posición ajustada (37, 38).



Figura 26: tracción grado III en posición ajustada.

3. Se dificultó el trabajo propioceptivo (39).

<b>Bipedestación</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Andar en suelo inestable (<i>figura 27</i>).</li><li>• Desequilibrios con el theraband en suelo inestable (<i>figura 28</i>).</li><li>• Desequilibrios lanzan pelota en suelo inestable (<i>figura 29</i>).</li></ul>
<b>Monopodal</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desequilibrio con una pelota apoyando el lado sano en esta (<i>figura 30</i>).</li><li>• Desequilibrios moviendo miembros superior/inferior (<i>figura 31</i>).</li></ul>

Tabla 22: ejercicios de propiocepción. 5ª y 6ª semana.





*Figura 27: marcha en suelo inestable*



*Figura 28: desequilibrio con el theraband en suelo inestable*



*Figura 29: lanzar pelota en suelo inestable*



*Figura 30: desequilibrios moviendo la pelota con miembro sano*



*Figura 31: apoyo monopodal moviendo miembros superior/inferior*

#### 4.1.1 VALORACIÓN FINAL

A las 6 semanas de tratamiento, al darle de alta al paciente, se realizó una valoración final y completa de todos los parámetros, medidos en la valoración inicial.

##### A. Inspección visual:

- **Valoración estática**

- El *edema* del pie disminuyó, aunque todavía seguía presente.

	Valoración inicial	Valoración final
<b>Sano</b>	22,3cm	22,3cm
<b>Afecto</b>	24cm	22,8cm

Tabla 23: valoración inicial/final del lado sano y afecto del perímetro supramaleolar

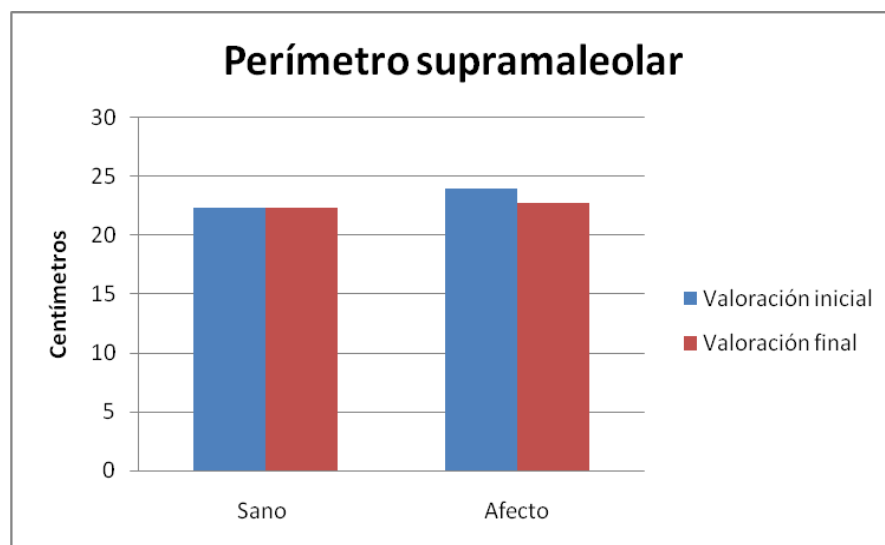


Gráfico 2: valoración inicial/final del lado sano y afecto del perímetro supramaleolar

- *Cicatriz*: la coloración se normalizó.



- *Atrofia muscular*

	Valoración inicial		Valoración final	
	<i>Sano</i>	<i>Afecto</i>	<i>Sano</i>	<i>Afecto</i>
<b><i>Cuádriceps</i></b>	50cm	45cm	50cm	48cm
<b><i>Gemelos</i></b>	38,5cm	35cm	38,5cm	37,5cm

Tabla 24: valoración inicial/final de la atrofia muscular de cuádriceps y gemelos.

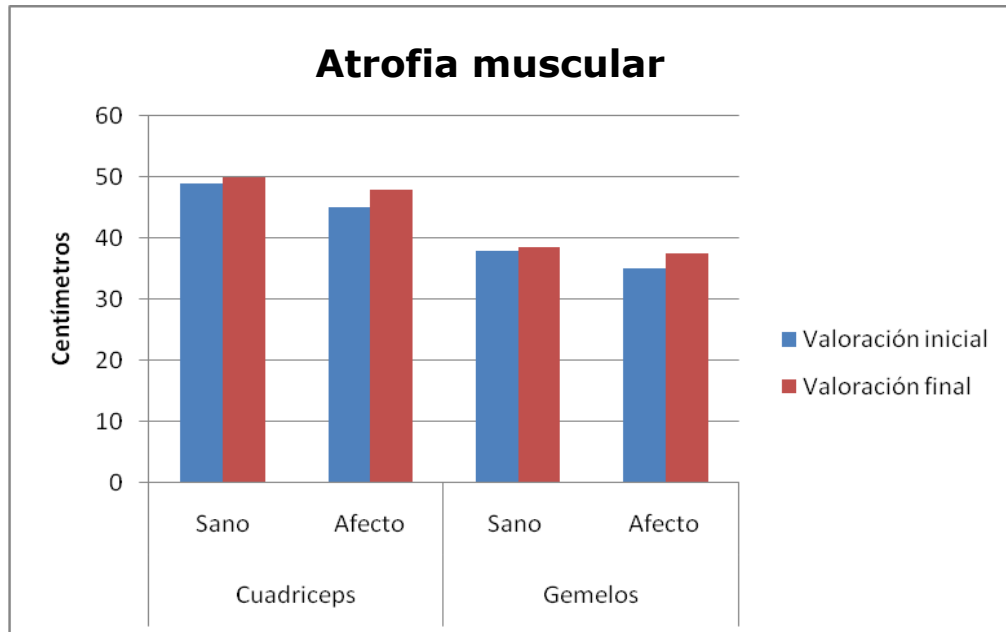


Grafico 3: valoraciones inicial/final de la atrofia muscular de cuádriceps y gemelos.

La paciente ganó volumen muscular llegando casi a los valores del miembro inferior sano.

- Examen baropodométrico:

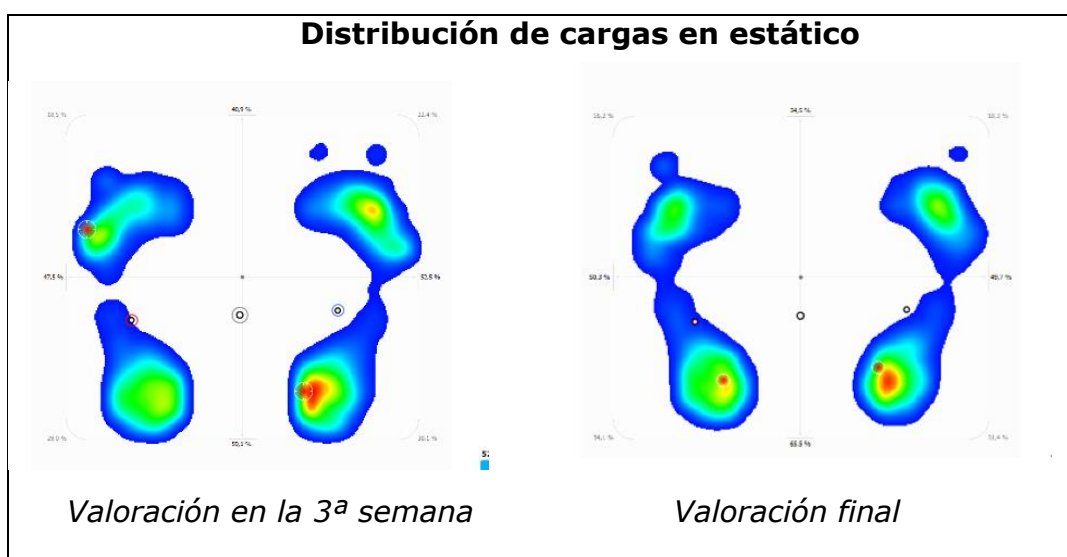


Tabla 25: distribución de cargas en estática, en bipedestación.

	3ª valoración	Valoración final
<b>Sano</b>	52,5%	49,7%
<b>Afecto</b>	47,5%	50,3%

Tabla 26: distribución de cargas en estática, en bipedestación.

En estática, en bipedestación, el ligero desequilibrio con mayor carga en el lado sano se normalizó, con cargas semejantes en ambos miembros inferiores.

- **Valoración dinámica**

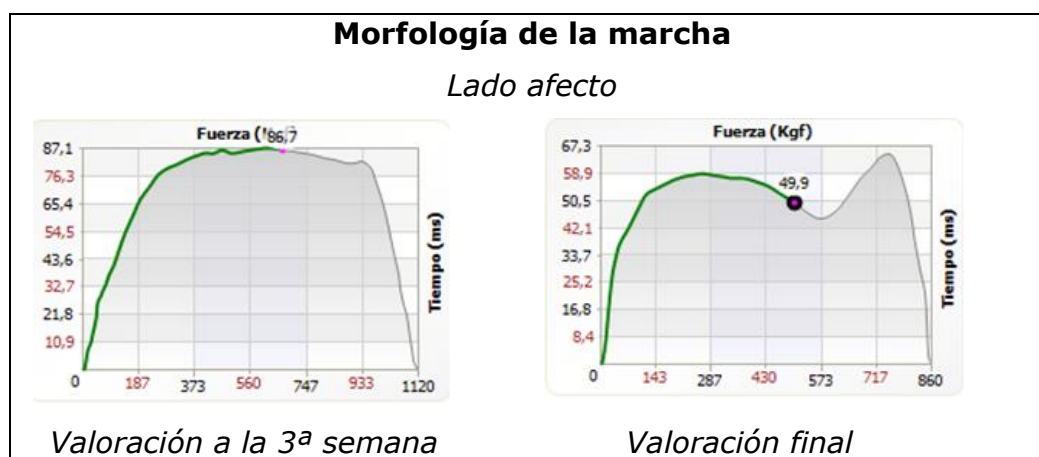


Tabla 27: morfología de la marcha del lado afecto

La morfología de la marcha era prácticamente normal al final del tratamiento.

## B. Test de función

- **Movimientos activos y pasivos**

- *Medición goniométrica*

	V. inicial	2ª Valoración	3ª valoración	V. final
	Activo/Pasivo	Activo/Pasivo	Activo/Pasivo	Activo/Pasivo
<b>Flexión plantar</b>	20º/20º	23º/26º	23º/26º	27º/30º
<b>Flexión dorsal</b>	10º/10º	20º/24º	22º/26º	23º/28º
<b>Inversión</b>	14º/14º	16º/19º	20º/24º	25º/27º
<b>Eversión</b>	8º/8º	10º/12º	10º/14º	14º/17º

Tabla 28: valoraciones de movilidad articular activa/pasiva medida en grados.

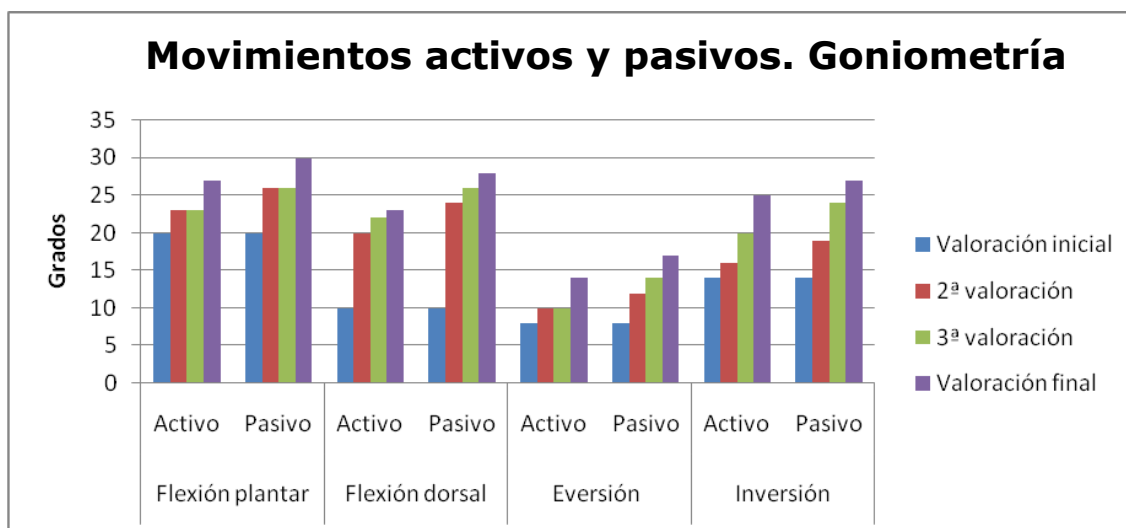


Gráfico 4: valoraciones de la movilidad articular activa/pasiva medida en grados.

Hubo ganancias leves en todos los movimientos rotatorios en comparación con la valoración inicial, aunque en la flexión dorsal y eversión/inversión se llegó a los valores normales.

- La *sensación terminal* de los movimientos rotatorios era firme.

- **Movimientos traslatorios del juego articular**

- Buena calidad de movimiento con aumento de la movilidad en la tracción y deslizamientos y ausencia de dolor a la compresión.

- **Movimientos resistidos**

- *Fuerza muscular*

	V. inicial	2ª Valoración	3ª Valoración	V. final
<b>Flexores plantares</b>	3+	4	5	5
<b>Flexores dorsales</b>	4	4+	5	5
<b>Eversores</b>	4-	4	4	4+
<b>Inversores</b>	3+	4	4	4+

Tabla 29: valoraciones de fuerza muscular según la escala Daniels.

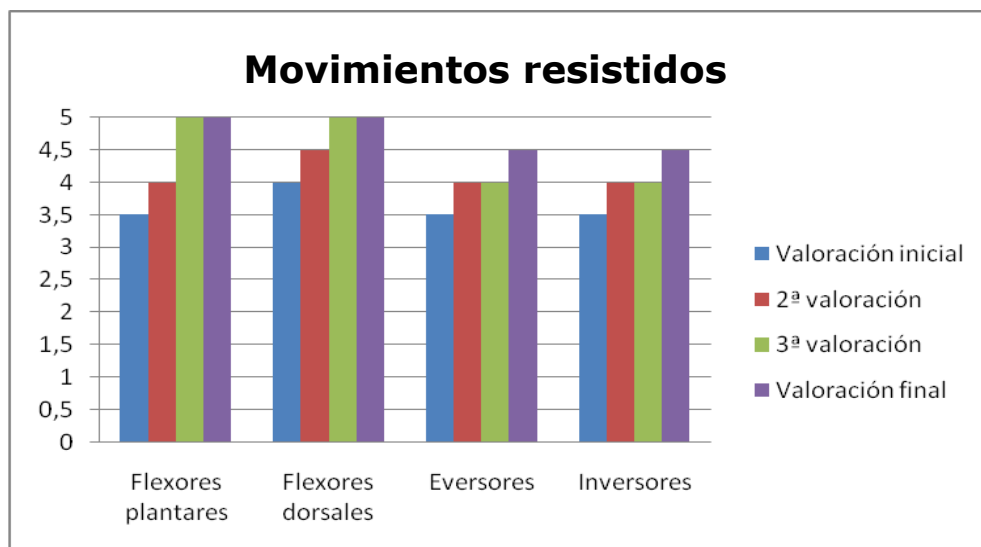


Gráfico 5: valoraciones de diferentes grupos musculares según la escala Daniels.

La paciente presentó ganancia de fuerza muscular de todos los grupos musculares de tobillo, obteniendo la máxima fuerza en los flexores plantares y dorsales.

- **Movimientos pasivos del tejido blando**

- *Movimientos fisiológicos*: sensación terminal blanda sin hipomovilidad refleja.
- *Movimientos accesorios*: el juego muscular mejoró.

- **Test adicionales**

- *Dolor (EVA):*

	V. inicial	2ª Valoración	3ª Valoración	V. final
<b>Dolor matinal en descarga</b>	1	0	0	0
<b>Dolor en el momento actual en descarga</b>	0	0	0	0
<b>Dolor en el momento actual al apoyar el pie/andar</b>	3	2	0,5	0
<b>Dolor movilización activa/pasiva</b>	5	3	1	0,5
<b>Dolor nocturno</b>	2	0	0	0

Tabla 30: escala EVA. Valoraciones en distintas situaciones.

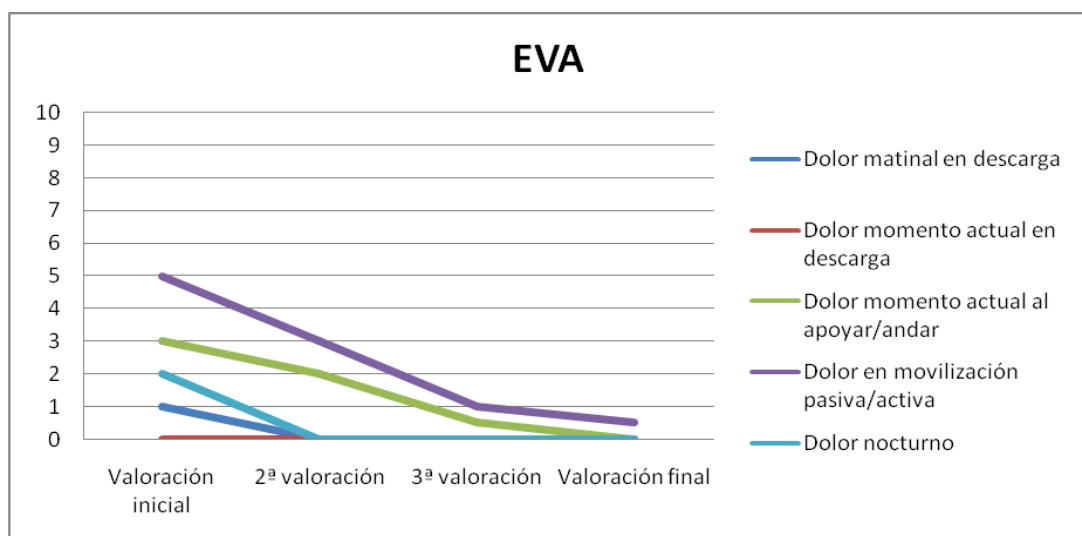


Gráfico 6: escala EVA. Valoraciones en distintas situaciones

La paciente mostró una disminución del dolor en todas las categorías valoradas, siendo 0,5/10 el dolor máximo.

○ Cuestionario SF-36:

	Valoración inicial	Valoración final
<b>Función física</b>	30	70
<b>Rol físico</b>	0	100
<b>Dolor</b>	32,5	77,5
<b>Salud general</b>	50	50
<b>Vitalidad</b>	45	75
<b>Función social</b>	67,5	87,5
<b>Rol emocional</b>	100	100
<b>Salud mental</b>	52	76
<b>Transición de salud</b>	25	50
<b>Puntuación total</b>	<b>47,1</b>	<b>79,5</b>

Tabla 31: cuestionario SF-36. Valoración inicial/final.

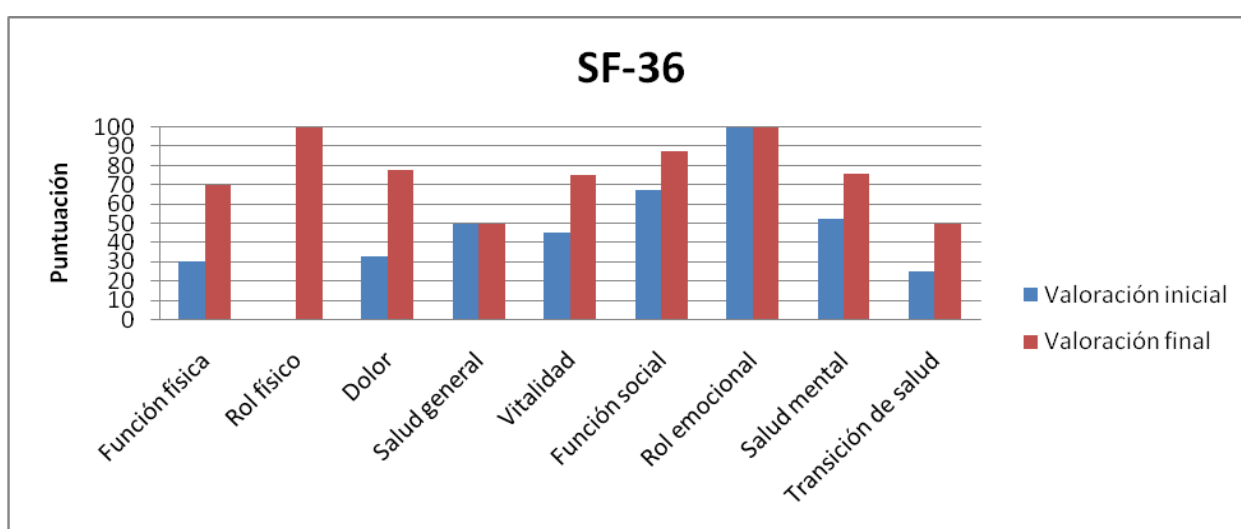


Gráfico 7: cuestionario SF-36. Valoración inicial/final.

Se vio mejora en todas las categorías siendo los apartados de rol físico y dolor los que más cambios obtuvieron.

- *Escala funcional de la extremidad inferior (LEFS):*

LEFS	Puntuación inicial	Puntuación final
	27	55

Tabla 32: escala LEFS. Valoración inicial/final.

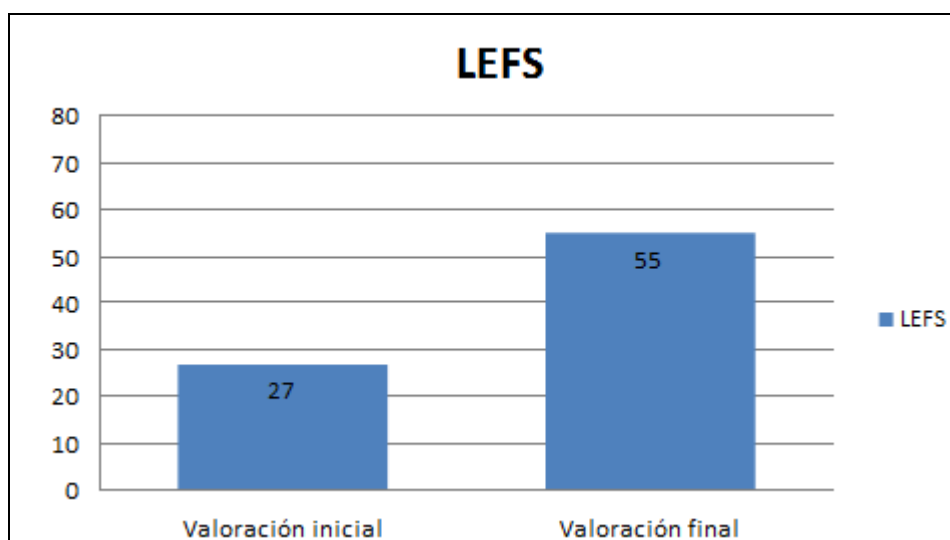


Gráfico 8: escala LEFS. Valoración inicial/final.

En esta escala se obtuvo una mejora, logrando un aumento de 28 puntos sobre la medición inicial. La funcionalidad de la extremidad inferior de esta paciente mejoró mucho según este criterio.

- *Escala "Global impresion of change":* valora de una manera subjetiva la impresión del paciente acerca de la evolución tras el tratamiento fisioterápico. (43, 44) (*anexo XII*).

La paciente refirió encontrarse mejor (puntuación 6) después del tratamiento recibido.

## C. Palpación

Temperatura	Dolor a la presión	Edema	Cicatriz
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Igual bilateralmente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tríceps sural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consistencia blanda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin adherencias</li> </ul>

Tabla 33: resultados de la palpación. Temperatura, dolor, edema y cicatriz.

## 4.2 DISCUSIÓN

Está ampliamente mencionada en la literatura la eficacia del tratamiento fisioterápico tras las fracturas de tobillo (6), aunque no hay evidencia de cuál es el programa con el que mejores resultados se obtienen (7, 35). Lin et al. (10) entre otros (16, 37) destacan, basándose en ensayos aleatorizados, la evidencia de la introducción de fisioterapia en el periodo de inmovilización. Estos autores refieren los beneficios del ejercicio y soporte de peso temprano acompañado de una fijación externa, sustituyendo al yeso, de manera que el movimiento de tobillo sea más fácil y mejore así la funcionalidad, el dolor y su movilidad. No obstante, esto puede conducir también a una mayor tasa de eventos adversos como puede ser la alteración de la sensibilidad (10).

Sin embargo, en la mayoría de los casos, al igual que en el nuestro, los pacientes son derivados a fisioterapia tras el periodo de inmovilización, empezando el tratamiento fisioterápico en esta etapa (10).

En lo que al tratamiento se refiere, en este estudio no se siguió ningún protocolo específico, aunque sí se hizo referencia al principio Kaltenborn (18) a la hora de aplicar alguna técnica (tracción, estiramientos, masaje funcional). Asimismo, se añadieron, también, diferentes tratamientos que se han demostrado de utilidad en diferentes artículos científicos (28, 33, 34, 37).

El objetivo principal de este estudio se basó en conseguir una mejora de la funcionalidad de la paciente, que, según la escala "Global Impresión of Change", sí se consiguió. Esta es una escala que ofrece un método flexible, rápido y sencillo de valorar la evolución clínica autopercebida del paciente. Es un instrumento con relevancia clínica, una adecuada re-productibilidad y sensibilidad al cambio (43, 44).

En este tipo de lesión se indica (6, 8, 35) que el tiempo de tratamiento fisioterápico para normalizar los parámetros de capacidad funcional y resistencia a la fatiga oscilan entre 10-12 semanas, consiguiendo el mayor aumento de fuerza en las primeras 5 semanas. En el caso de nuestra paciente, no se pudo completar el tiempo recomendado, ya que a las 6 semanas fue dada de alta. Probablemente, si se hubiera cumplido el tiempo propuesto, la recuperación hubiera sido todavía mejor.

Respecto a los objetivos específicos, uno de los principales era la disminución del dolor y del edema.

Para valorar el dolor se utilizó la escala EVA, ya que se cree que es el mejor instrumento para evaluar la intensidad del dolor, por su fiabilidad, precisión, sensibilidad y rápida aplicación (34).

Con este fin, se aplicó la terapia manual, tracción I-II ZS; técnica que aporta una disminución del dolor a corto plazo si va acompañado de estiramiento y masaje. Sin embargo su evidencia es limitada para poder generalizarlo (31, 37). Por otro lado, Lin et al. (7) afirman no obtener diferencias clínicamente detectables en base a la técnica entre el grupo control y el experimental tras realizar un estudio aleatorizado y controlado.



En nuestro caso, al valorar los resultados finales se vio cómo el dolor había cesado por completo en casi todos los aspectos, siendo el valor máximo EVA 0,5/10. Es así, que se puede decir que el objetivo previamente citado se cumplió.

Por otra parte, la aplicación de terapia manual, principalmente la tracción grado III, se llevó a cabo para conseguir un aumento del rango de movimiento, apoyándonos en el artículo de Camarinos et al. (38) donde indican que puede aportar beneficios del recorrido articular. Aunque queda en cuestión la capacidad que tiene para mejorar la funcionalidad y calidad de vida.

Los ejercicios de potenciación muscular pueden, de manera eficaz, mejorar la fuerza muscular, inestabilidad del tobillo y disminuir la atrofia (33, 34). Esto se pudo ver reflejado en los resultados de nuestro estudio.

Por un lado, con la medición perimétrica, se observó un aumento de la masa muscular respecto a la valoración inicial. Por otro lado, en la escala Daniels se observó una ganancia de fuerza en todos los grupos musculares. Sin embargo, hubiera sido mejor, para objetivar los datos, hacer una medición dinamométrica, e intentar omitir así un posible sesgo personal, pero no se disponía de medios para hacerlo.

En cuanto a la valoración funcional, se utilizó la escala LEFS, cuya validez y fiabilidad han sido señaladas, demostrando, al mismo tiempo, mayor sensibilidad que el cuestionario SF-36 (27). Sin embargo, también se consideró apropiado pasar este último, ya que proporciona una pequeña información sobre el estado psicosocial del paciente (27). Este aspecto psicosocial juega un papel importante en la lesión del paciente, pudiendo enlentecer el proceso de tratamiento (6).

Ambas escalas aportaron información positiva en cuanto a la evolución de la paciente si se comparan los resultados iniciales/finales. Además podemos decir que la escala LEFS fue clínicamente relevante, ya que según Blinkey et al. (27), el cambio mínimo detectable es de 9 puntos y se obtuvo una diferencia de 28.

Como limitaciones a este trabajo, podríamos considerar los diferentes sesgos del estudio que han podido influir en los resultados de manera negativa dañando la validez interna; la maduración, el efecto experimentador (reactividad positiva).

Al ser un estudio de un único caso ( $n=1$ ) los resultados tampoco son generalizables (al no haber validez interna no puede haber validez externa) y no se pueden conocer los efectos de este tratamiento a largo plazo. Por eso, a pesar de los resultados obtenidos, sería interesante realizar ensayos clínicos aleatorizados y controlados, para evidenciar la efectividad del tratamiento empleado en este caso en particular.

## 5 CONCLUSIONES

Tras el plan de tratamiento fisioterápico diseñado y llevado a cabo la paciente mostró:

- 1) Una mejora en la funcionalidad de tobillo.
- 2) Un aumento del recorrido articular llegando prácticamente a la normalidad.
- 3) Un aumento de la fuerza muscular, siendo casi igual bilateralmente.
- 4) Una normalización de la distribución de carga entre ambos miembros inferiores.
- 5) Una mejora importante en el patrón de marcha.
- 6) Una mejora en su calidad de vida y las relaciones psicosociales.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

- (1) Sous Sánchez, JO. Estudio epidemiológico de las fracturas de tobillo causadas por accidentes deportivos en la Isla de Gran Canaria durante el período 1995-2005. Gran Canarias:OAI; 2010.
- (2) Gálvez Domínguez DM, Arcas Patricio MA, León Castro JC, Elósegui Bilbao JL. Fisioterapeuta del servicio de salud de la comunidad de Madrid Temario volumen II. Primera ed. Sevilla: MAD-Eduforma; 2005.
- (3) Maestro A, Rendueles G, Delbrouck I, Rodríguez L, Murcia A. La fractura de tobillo en el adulto. Resultados clínico-radiológicos. Rev Esp Cir Osteoart 1995 Septiembre-Octubre;30:256-261.
- (4) Cornell KL, Godhania V, Romero C, Pytowski D. Fraturas de tobillo. 2014; Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/205230416/Ankle-Fracture-Sp-American-College-of-Foot-and-Ankle-Surgeon>. Accesado 02/28, 2014.
- (5) Pereira Ruiz MT, Nader Navarro L, Gómez Requejo M, Revilla Villegas C, Suárez García J, García García M, et al. Rehabilitación en las fracturas de tobillo: resultados. Rehabilitation in ankle fractures: results. 2002 Septiembre;36(5).
- (6) Lin CC, Moseley AM, Haas M, Refshauge KM, Herbert RD. Manual therapy in addition to physiotherapy does not improve clinical or economic outcomes after ankle fracture. J Rehabil Med 2008;40:433-439.
- (7) Nilsson GM, Jonsson K, Ekdahl CS, Eneroth M. Effects of a training program after surgically treated ankle fracture: a prospective randomised controlled trial. BMC Musculoskelet Disord 2009;10:118.
- (8) Black JDJ, Bhavikatti M, Al-Hadithy N, Hakmi A, Kitson J. Early weight-bearing in operatively fixed ankle fractures: A systematic review. The foot 2013;23(2-3):78-85.
- (9) Lin CC, Hiller EC, de Bie RA. Evidence-based treatment for ankle injuries: a clinical perspective. J Man Manip Ther 2010;18(1):22-28.
- (10) Becar Varela C, Federico V, Rainero JN, Salvo EA, Ventura JI. Fracturas de tobillo. Disponible en: [http://medi.usal.edu.ar/archivos/medi/otros/fractura\\_de\\_tobillo.pdf](http://medi.usal.edu.ar/archivos/medi/otros/fractura_de_tobillo.pdf). Accesado 02/16, 2014.
- (11) Sous Sánchez JO, Ruiz Caballero JA, Brito Ojeda ME, Navarro García R, Navarro Valdivielso ME, Navarro Navarro R. Fracturas de tobillo en deportistas. Estudio epidemiológico. Ankle fractures in athletes. Epidemiological study. Rev int med cienc act fís deporte-2012;13(50):257-278.

- (12) Van Schie-Van der Weert, E.M., Van Lieshout EMM, De Vries MR, Van der Elst M, Schepers T. Determinants of outcome in operatively and non-operatively treated Weber-B ankle fractures. Arch Orthop Trauma Surg 2012;132(2):257-263.
- (13) Donken CCMA. Ankle Fractures Clinical and Experimental Studies. Enschede: Gildeprint Drukkerijen; 2013.
- (14) Makkozzay Pichardo TH. Complicaciones de las fracturas de tobillo. Ortho-tips ;2(4):262-269.
- (15) Sánchez Martínez E, Martínez Caamaño J, García Abad F, Flores García MA, Aguilar Villalobos Hg. Tratamiento de la fractura de tobillo en el adulto. Evidencias y recomendaciones. Mexico: CENETEC; 2010.
- (16) Lin C-C, Moseley AM, Refshauge KM. Effects of rehabilitation after ankle fracture: a Cochrane systematic review. Eur J Phys Rehabil Med 2009;45:431-441.
- (17) Bellés Fabra S, Ferraro Esparza L, Palomo Traver JM, Monzónis García J. La carga precoz en las fracturas de tobillo intervenidas. SOTOCAV 2002;(6):6-9.
- (18) Kaltenborn F. Movilización manual de las articulaciones. 7th ed. Zaragoza: OMT España; 2011.
- (19) Benítez Franco, C. Evaluación funcional muscular. Criterios de retorno deportivo y prevención de lesiones. Disponible en: <http://www.deporteymedicina.com.ar/Evaluacion%20funcional%20muscular.%20Criterios%20de%20retorno%20deportivo%20y%20prevencion%20de%20lesiones..pdf>. Accedido 01/04, 2014
- (20) Taboadela CH. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1ª ed. Buenos Aires: AsociartART; 2007.
- (21) de Teresa E, Anguita M. Insuficiencia cardíaca: datos para el debate. 2ª ed. Buenos Aires; Madrid: Médica Panamericana; 2007.
- (22) Arcas Patricio MA, Gálvez Dominguez DM, León Castro JC, Paniagua Román SL, Pellicer Alonso M. Manual de fisioterapia. Módulo I. 1ª ed. Sevilla: MAD-Eduforma; 2004.
- (23) Yacut E, Bayar B. Confiabilidad y Validez de la Escala Visual Analógica Invertida (de Derecha a Izquierda) en Dolores de Diferente Intensidad. The Pain Clinic 2003;15(1):1-6.
- (24) del Castillo de Comasa, C., Díaz Díez-Picazob L, Barquinero Canales C. Recordatorio semiología. Medición del dolor: escalas de medida. JANO 2008;1712:44-47.

- (25) Vilagut G, María Valderas J, Ferrer M, Garin O, López-García E, Alonso J. Interpretación de los cuestionarios de salud SF-36 y SF-12 en España: componentes físico y mental. *Medicina Clínica* 2008 5;130(19):726-735.
- (26) Arostegui Madariaga I, Vicente Núñez A. Aspectos estadísticos del Cuestionario de Calidad de Vida relacionada con salud Short Form-36. *Estadística Española* 2008;50(167):147-192.
- (27) Binkley JM, Stratford PW, Lott SA, Riddle DL. The Lower Extremity Functional Scale (LEFS): scale development, measurement properties, and clinical application. *Phys Ther* 1999;79(4):371-383.
- (28) Cho YS, Jeona JH, Hongb A, Yangc HT, Yimc H, Choc YS, et al. The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn: A randomized controlled trial. *Burns* 2014(4):1-8.
- (29) Karwacinska J, Kiebzak W, Stepanek-Finda B, Kowalski IM, Protasiewicz-Faldowska H, Trybulski R, et al. Effectiveness of kinesio taping on hypertrophic scars, keloids and scar contractures. *Polish Annals of Medicine* 2012;19:50-57.
- (30) Rao S, Riskowski J, Hannan MT. Musculoskeletal Conditions of the Foot and Ankle: Assessments and Treatment Options. *Best pract Res Clin Rheumatol* 2012;26(3):345-368.
- (31) Donald Shelbourne K, Biggs A, Gray T. Deconditioned Knee: The Effectiveness of a Rehabilitation Program that Restores Normal Knee Motion to Improve Symptoms and Function Deconditioned Knee: The Effectiveness of a Rehabilitation Program that Restores Normal Knee Motion to Improve Symptoms and Function. *N Am J Sports Phys Ther* 2007;2(2):81-89.
- (32) Kim HJ, Lee Y, Sohng KY. Effects of Bilateral Passive Range of Motion Exercise on the Function of Upper Extremities and Activities of Daily Living in Patients with Acute Stroke. *J Phys Ther Sci* 2014;26(1):149-156.
- (33) Docherty CL, Moore JH, Arnold BL. Effects of Strength Training on Strength Development and Joint Position Sense in Functionally Unstable Ankles. *Journal of Athletic Training* 1998;33(4):310-314.
- (34) Shaffer MA, Okereke E, Esterhai JL, Elliott MA, Walter GA, Yim SH, et al. Effects of Immobilization on Plantar-Flexion Torque, Fatigue Resistance, and Functional Ability Following an Ankle Fracture. *Phys Ther* 2000;60:769-780.
- (35) Van Laarhoven Cjhm, Meeuwis Jd, Van Der Werken C. Postoperative Treatment Of Internally Fixed Ankle Fractures. A Prospective Randomised Study. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1996;78(3):395-399.
- (36) Gutiérrez Espinoza HJ, Lavado Bustamante IP, Méndez Pérez SJ. Revisión sistemática sobre el efecto analgésico de la crioterapia en el

manejo del dolor de origen músculo esquelético. Rev Soc Esp Dolor 2010;17(5):242-252.

(37) Clar C, Tsertsvadze A, Court R, Hundt GL, Clarke A, Sutcliffe P. Clinical effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal and non-musculoskeletal conditions: systematic review and update of UK evidence report. Chiropractic & Manual Therapies 2014;22(12).

(38) Camarinos J, Marinko L. Effectiveness of Manual Physical Therapy for Painful Shoulder Conditions: A Systematic Review. J Man Manip Ther 2009;17(4):206-215.

(39) Gloeck C, Thue L. Entrenamiento para la Rehabilitación. 5ª Ed. Seehausen am Staffelsee: Gloeck and Thue; 2004.

(40) Tricás JM, Hidalgo C, Lucha O, Evjenth O. Estiramiento y autoestiramiento muscular en Fisioterapia OMT. 1ª ed. Zaragoza: OMT España; 2012.

(41) Norris F, Johnson E. Physiotherapy following an Ankle Fracture. NHS 2010;71(1):1-5.

(42) Olaru A. Valoración de la postura bípeda en futbolistas juveniles de elite, en periodo de tecnificación, antes y después del tratamiento quiropráctico. Barcelona; 2009.

(43) Kamper SJ, Maher CG, Mackay G. Global Rating of Change Scales: A Review of Strengths and Weaknesses and Considerations for Design. J Man Manip Ther 2009;17(3):163-170.

(44) Busner J, Targum SD. The Clinical global Impressions Scale: Applying a Research Tool in Clinical Practice. Psychiatry (Edgmont) 2007;4(7):28-37.

## 7 ANEXOS

### ANEXO I

#### **CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO (6)**

Resulta extremadamente difícil establecer una clasificación de las luxofracturas del tobillo. Podemos encontrar 4 ó 5 clasificaciones distintas, todas ellas basadas en puntos de vista diferentes.

**1. Clasificación de Laugen-Hansen:** basada en el mecanismo de acción del traumatismo, deduciendo de éste el tipo de lesión y su magnitud. Se basa en la posición del pie en la dirección de la carga para describir las fracturas de tobillo en adultos con movimientos forzados de:

- supinación-adducción,
- supinación-rotación externa,
- pronación-abducción,
- pronación-rotación externa.

**2. Clasificación de Wiles-Adams:** está basada en el tipo de daños anatómicos sufridos por la articulación:

- Desgarro de los ligamentos del tobillo, secundarios a una subluxación astragalina momentánea, que se ha reducido en forma espontánea.
- Desgarro de los ligamentos del tobillo, asociado a fracturas maleolares.
- Fracturas maleolares sin desplazamiento de fragmentos.
- Fractura del tobillo con subluxación externa o postero-externa.
- Fractura del tobillo con subluxación interna o postero-interna.
- Fractura del tobillo con luxación anterior de la pierna.

**3. Clasificación de Weber:** Se basa fundamentalmente en las características de la fractura del maléolo peroneo: nivel, grado de desplazamiento, orientación de la superficie de la fractura. Así, se clasifican las luxofracturas en tres tipos:

- *Tipo A:* la fractura del peroné se encuentra a nivel o por debajo de la sindesmosis; puede ir acompañada de fractura del maléolo interno. No hay lesión ligamentosa importante. Son enteramente ortopédicas
- *Tipo B:* fractura espiroidea del peroné, a nivel de la sindesmosis; puede ir acompañada de fractura por arrancamiento del maléolo tibial o ruptura del ligamento deltoideo. Debe considerarse la posible ruptura del ligamento tibio-peroneo inferior, con la correspondiente subluxación del astrágalo e inestabilidad de la articulación. De resolución tanto ortopédica como quirúrgica.

- *Tipo C:* fractura del peroné por encima de la sindesmosis. Debe contemplarse esta posibilidad, sobre todo cuando se acompaña de fractura del maléolo interno. De resolución únicamente quirúrgicas.

**4. Clasificación de AO:** es una modificación de la de Weber en la cual los tipos A, B y C se subdividen en base a la presencia de lesión medial o posterior.



## ANEXO II

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Con motivo de la realización del trabajo de fin de grado de Dña Iera Urretagoiena Kortadi con DNI XXXXXXXXXX estudiante de Fisioterapia de la Universidad de Zaragoza, se solicita a la paciente que recibe tratamiento fisioterápico en el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza, la participación en el mismo como sujeto experimental. Dicho trabajo consistirá en un estudio a propósito de un caso a cerca de la actuación fisioterápica y seguimiento de la misma en la fractura bimalleolar y luxación de tobillo.

D/Dña. \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_ **autoriza / no autoriza** de forma libre, voluntaria y consciente su participación en el estudio en calidad de sujeto experimental y da su conformidad para que sus datos clínicos sean revisados por personal ajeno al centro, para los fines del estudio. Así mismo conoce su derecho a retirar su consentimiento en cualquier momento durante el estudio sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en sus cuidados médicos.

\_\_\_\_\_, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma paciente:

Firma investigador:

## **ANEXO III**

### ***PRUEBAS COMPLEMENTARIAS***

#### **Radiografías AP y LL de tobillo**

Se realizó una radiografía inicial el mismo día de la lesión (18/11/2013), para confirmar el diagnóstico médico y descartar cualquier otra lesión ósea o ligamentosa que pudiese presentar la paciente.

El día siguiente a la intervención se realizó una radiografía control para ver el resultado.

A partir de esa fecha, se llevó a cabo un seguimiento radiográfico mensual para ir viendo la evolución y formación del callo óseo.



*Figura 32: radiografía antes de la intervención quirúrgica*



*Figura 34: radiografía tras intervención quirúrgica.*

## ANEXO IV

### VALORACIÓN ARTICULAR GONIOMÉTRICA (20)

#### • Flexión plantar (30-50°)

Para su medición se colocó al paciente en decúbito supino con la tibia fijada y el talón por fuera de la camilla.

Colocación del goniómetro para su adecuada medición:

- Posición del goniómetro a 90°
- *Eje:* colocado sobre el maleolo externo.
- *Rama fija:* se alinea con el eje longitudinal de la pierna, tomando como referencia la cabeza del peroné.
- *Rama móvil:* se alinea con el eje longitudinal del quinto metatarsiano.
- *Movimiento:* se realiza la flexión del tobillo con la rodilla en extensión. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

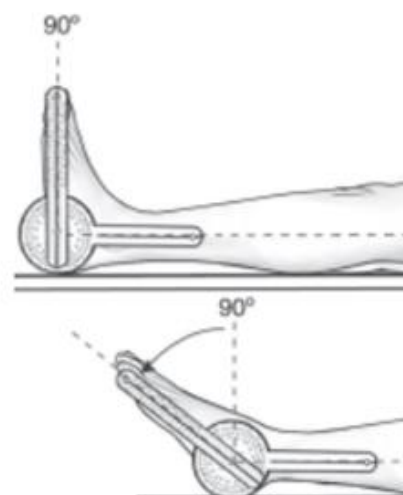


Figura 34: medición de flexión plantar con goniómetro.

#### • Flexión dorsal (20-30°)

El paciente se coloca en decúbito prono, con la rodilla a 90° de flexión.

La alineación del goniómetro sigue las mismas normas que para la flexión plantar.

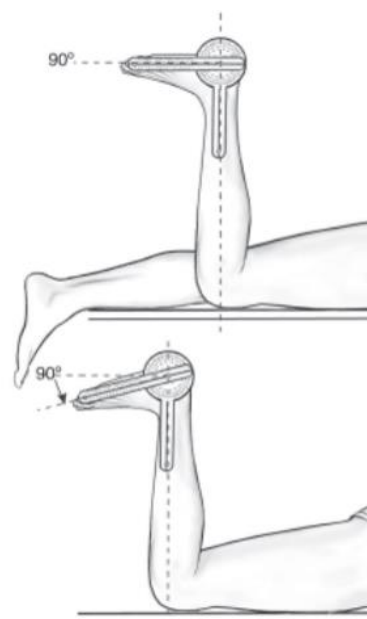


Figura 35: medición de flexión dorsal con goniómetro.

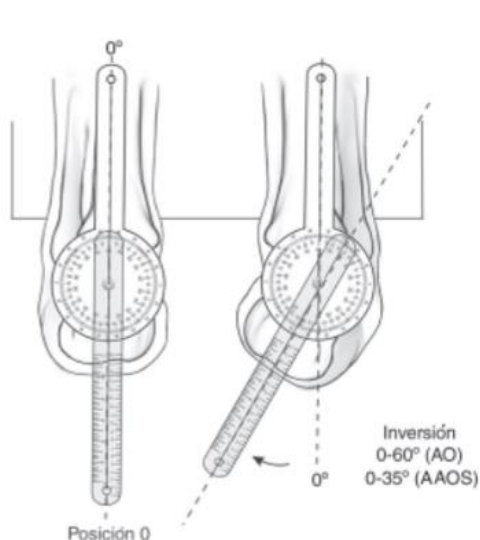
- **Eversión/inversión (35-45°)**

Mantenemos la posición del paciente pero ahora nos colocamos a los pies, ya que cambia el lugar de medición.

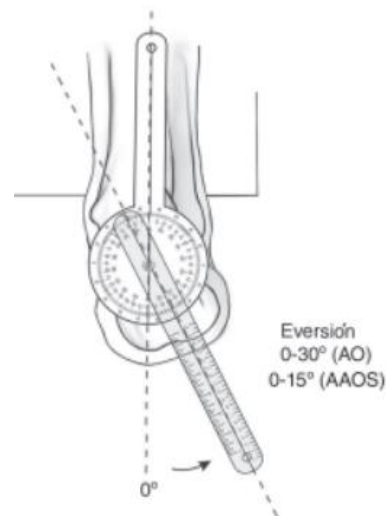
Colocación del goniómetro:

- Posición del goniómetro a 0°
- *Eje*: colocado sobre la inserción del tendón de Aquiles en el calcáneo.
- Brazo fijo: se alinea con el eje longitudinal de la pierna.
- Brazo móvil: se alinea con el eje longitudinal del calcáneo.
- Movimiento: se procede a efectuar la inversión/eversión del retropié, en el cual la cara interna del calcáneo se acerca/aleja de la línea media del cuerpo. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Todos los movimientos se realizan primero de manera activa y luego pasiva, con la ayuda del fisioterapeuta.



*Figura 36: medición de la inversión con goniómetro*



*Figura 37: medición de la eversión con goniómetro*

Para la medición goniométrica aunque sea objetiva, hay que tener especial cuidado con su colocación. Por ello, antes de realizar la primera valoración se deben estandarizar los métodos de medición para reducir otro posible sesgo instrumental.

## **ANEXO V**

### ***CALIDAD DE MOVIMIENTO (18)***

#### **Sensación terminal**

La sensación terminal es la sensación impartida sobre las manos del fisioterapeuta en el límite del rango disponible del movimiento. Valore la sensación terminal con un ligero estiramiento adicional tras la primera parada significativa del movimiento pasivo (test de calidad de movimiento). Observar que la valoración de la sensación terminal no es lo mismo que la sobre presión aplicada después de un movimiento activo (test de cantidad de movimiento).

La sensación terminal se puede valorar durante los movimientos rotatorios pasivos, o durante los movimientos del juego articular traslatorio.

#### ***Sensación terminal vacía:***

El paciente puede defenderse contra la evaluación del rango final o pedirle que detenga el movimiento antes de que alcance su "verdadera" sensación terminal. Ésta se denomina sensación terminal "vacía". Esta sensación es una respuesta protectora a un dolor severo o a un espasmo muscular secundario a alteraciones como fracturas o procesos inflamatorios agudos, o puede ser de origen psicógeno.

## ANEXO VI

### **VALORACIÓN MUSCULAR-ESCALA de DANIELS (21, 22)**

Se llevaron a cabo las medidas de la fuerza muscular de los flexores plantares, flexores dorsales, eversores e inversores de tobillo mediante la escala de Daniels.

Es una escala subjetiva, pero fácil y rápida de aplicar. Valora del 0 al 5 según la contracción del músculo y la posibilidad de aplicar la resistencia, siendo poco sensible por encima del grado 5. Su aplicación clínica se basa sobre todo, en apreciar la diferencia entre los músculos afectados y sus simétricos. Es la más utilizada en la práctica clínica (24).

- *Grado 0:* ninguna respuesta muscular
- *Grado 1:* el músculo realiza una contracción palpable aunque no se evidencie movimiento.
- *Grado 2:* el músculo realiza todo el movimiento de la articulación una vez de le libera del efecto de la gravedad.
- *Grado 3:* el músculo realiza todo el movimiento contra la acción de la gravedad, pero sin sugerirle ninguna resistencia.
- *Grado 4:* el movimiento es posible en toda su amplitud, contra la acción de la gravedad y sugiriéndole una resistencia manual moderada.
- *Grado 5:* el músculo soporta una resistencia manual máxima.

Estos seis grados se completan adecuándose a cada uno un signo de "+" cuando supere el grado explorado o "-" si vemos que no consigue realizarlo adecuadamente. Esta subvaloración nos sirve para superar la diferencia tan grande existente entre dos grados consecutivos (25).

## ANEXO VII

### **ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)** (23, 24)

La Escala Visual Analógica es un instrumento simple, que puede cuantificar con exactitud la intensidad del dolor subjetivo del paciente (19) y se emplea mucho por su fiabilidad, precisión, y rápida aplicación, tanto en el ámbito clínico, como en investigación (20).

Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad "no dolor" y en el derecho la mayor intensidad "el peor dolor imaginable". Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada el punto que ha marcado el paciente. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros (20).



## **ANEXO VIII**

### ***CUESTIONARIO SF-36 (25, 26)***

El cuestionario de salud SF-36 (SF-36 Health Survey) es uno de los instrumentos genéricos más utilizados en todo el mundo para la evaluación de la calidad de vida relacionada con la salud. Sus propiedades psicométricas se han evaluado en más de 400 artículos, y las propiedades métricas de la versión española del cuestionario también han sido evaluadas en diversos estudios.

Este cuestionario está constituido por 35 ítems puntuables, divididos en 8 dimensiones:

- Función Física
- Rol Físico
- Rol Emocional
- Función Social
- Salud Mental
- Salud General
- Dolor Corporal
- Vitalidad

Contiene además un ítem adicional que no forma parte de ninguna dimensión y que mide el cambio de la salud en el tiempo. Este *ítem* no se utiliza para el cálculo de ninguna de las 8 dimensiones principales.

Las puntuaciones de las 8 dimensiones del SF-36 están ordenadas de forma que a mayor valor mejor es el estado de salud. Para cada dimensión, los ítems son codificados, agregados y transformados en una escala con un rango de 0 (el peor estado de salud) a 100 (el mejor estado de salud). Además, el cuestionario permite el cálculo de dos puntuaciones resumen, física y mental, mediante la suma ponderada de las puntuaciones de las ocho dimensiones principales.

El SF-36 está dirigido a personas de 14 o más años de edad y preferentemente debe ser autoadministrado.



1.- En general, usted diría que su **salud** es:

- 1 ☐ Excelente
- 2 ☐ Muy buena
- 3 ☐ Buena
- 4 ☐ Regular
- 5 ☐ Mala

2.- ¿Cómo diría que es su **salud actual**, comparada con la de hace un año?

- 1 ☐ Mucho mejor ahora que hace un año
- 2 ☐ Algo mejor ahora que hace un año
- 3 ☐ Más o menos igual que hace un año
- 4 ☐ Algo peor ahora que hace un año
- 5 ☐ Mucho peor ahora que hace un año

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A ACTIVIDADES O COSAS QUE USTED PODRÍA HACER EN UN DÍA NORMAL.

3.- Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos intensos**, tales como correr, levantar objetos pesados, o participar en deportes agotadores?

- 1 ☐ Sí, me limita mucho
- 2 ☐ Sí, me limita un poco
- 3 ☐ No, no me limita nada

4.- Su salud actual, ¿le limita para hacer **esfuerzos moderados**, como mover una mesa, pasar la aspiradora, jugar a los bolos o caminar más de una hora?

- 1 ☐ Sí, me limita mucho
- 2 ☐ Sí, me limita un poco
- 3 ☐ No, no me limita nada

5.- Su salud actual, ¿le limita para **coger o llevar la bolsa de la compra?**

- 1 ☐ Sí, me limita mucho
- 2 ☐ Sí, me limita un poco
- 3 ☐ No, no me limita nada

- 6.- Su salud actual, ¿le limita para **subir varios pisos** por la escalera?
- 1 ☐ Sí, me limita mucho
  - 2 ☐ Sí, me limita un poco
  - 3 ☐ No, no me limita nada
- 7.- Su salud actual, ¿le limita para **subir un solo piso** por la escalera?
- 1 ☐ Sí, me limita mucho
  - 2 ☐ Sí, me limita un poco
  - 3 ☐ No, no me limita nada
- 8.- Su salud actual, ¿le limita para **agacharse o arrodillarse**?
- 1 ☐ Sí, me limita mucho
  - 2 ☐ Sí, me limita un poco
  - 3 ☐ No, no me limita nada
- 9.- Su salud actual, ¿le limita para caminar **un kilómetro o más**?
- 1 ☐ Sí, me limita mucho
  - 2 ☐ Sí, me limita un poco
  - 3 ☐ No, no me limita nada
- 10.- Su salud actual, ¿le limita para caminar **varias manzanas** (varios centenares de metros)?
- 1 ☐ Sí, me limita mucho
  - 2 ☐ Sí, me limita un poco
  - 3 ☐ No, no me limita nada
- 11.- Su salud actual, ¿le limita para caminar **una sola manzana** (unos 100 metros)?
- 1 ☐ Sí, me limita mucho
  - 2 ☐ Sí, me limita un poco
  - 3 ☐ No, no me limita nada
- 12.- Su salud actual, ¿le limita para **bañarse o vestirse por sí mismo**?
- 1 ☐ Sí, me limita mucho
  - 2 ☐ Sí, me limita un poco
  - 3 ☐ No, no me limita nada

LAS SIGUIENTES PREGUNTAS SE REFIEREN A PROBLEMAS EN SU TRABAJO O EN SUS ACTIVIDADES COTIDIANAS.

- 13.- Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **reducir el tiempo** dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?
- 1 ☐ Sí  
2 ☐ No
- 14.- Durante las 4 últimas semanas, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de su salud física?
- 1 ☐ Sí  
2 ☐ No
- 15.- Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **dejar de hacer algunas tareas** en su trabajo o en sus actividades cotidianas, a causa de su salud física?
- 1 ☐ Sí  
2 ☐ No
- 16.- Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo **dificultad** para hacer su trabajo o sus actividades cotidianas (por ejemplo, le costó más de lo normal), a causa de su salud física?
- 1 ☐ Sí  
2 ☐ No
- 17.- Durante las 4 últimas semanas, ¿tuvo que **reducir el tiempo** dedicado al trabajo o a sus actividades cotidianas, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?
- 1 ☐ Sí  
2 ☐ No
- 18.- Durante las 4 últimas semanas, ¿**hizo menos** de lo que hubiera querido hacer, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?
- 1 ☐ Sí  
2 ☐ No
- 19.- Durante las 4 últimas semanas, ¿no hizo su trabajo o sus actividades cotidianas tan **cuidadosamente** como de costumbre, a causa de algún problema emocional (como estar triste, deprimido, o nervioso)?
- 1 ☐ Sí  
2 ☐ No

20.- Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto su salud física o los problemas emocionales han dificultado sus actividades sociales habituales con la familia, los amigos, los vecinos u otras personas?

- 1 ☐ Nada
- 2 ☐ Un poco
- 3 ☐ Regular
- 4 ☐ Bastante
- 5 ☐ Mucho

21.- ¿Tuvo **dolor** en alguna parte del cuerpo durante las 4 últimas semanas?

- 1 ☐ No, ninguno
- 2 ☐ Sí, muy poco
- 3 ☐ Sí, un poco
- 4 ☐ Sí, moderado
- 5 ☐ Sí, mucho
- 6 ☐ Sí, muchísimo

22.- Durante las 4 últimas semanas, ¿hasta qué punto el dolor le ha dificultado su trabajo habitual (incluido el trabajo fuera de casa y las tareas domésticas)?

- 1 ☐ Nada
- 2 ☐ Un poco
- 3 ☐ Regular
- 4 ☐ Bastante
- 5 ☐ Mucho

LAS PREGUNTAS QUE SIGUEN SE REFIEREN A CÓMO SE HA SENTIDO Y CÓMO LE HAN IDO LAS COSAS DURANTE LAS 4 ÚLTIMAS SEMANAS. EN CADA PREGUNTA RESPONDA LO QUE SE PAREZCA MÁS A CÓMO SE HA SENTIDO USTED.

23.- Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió lleno de **vitalidad**?

- 1 ☐ Siempre
- 2 ☐ Casi siempre
- 3 ☐ Muchas veces
- 4 ☐ Algunas veces
- 5 ☐ Sólo alguna vez
- 6 ☐ Nunca

- 24.- Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo estuvo muy **nervioso**?
- 1 ☐ Siempre
  - 2 ☐ Casi siempre
  - 3 ☐ Muchas veces
  - 4 ☐ Algunas veces
  - 5 ☐ Sólo alguna vez
  - 6 ☐ Nunca
- 25.- Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió tan **bajo de moral** que nada podía animarle?
- 1 ☐ Siempre
  - 2 ☐ Casi siempre
  - 3 ☐ Muchas veces
  - 4 ☐ Algunas veces
  - 5 ☐ Sólo alguna vez
  - 6 ☐ Nunca
- 26.- Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió **calmado y tranquilo**?
- 1 ☐ Siempre
  - 2 ☐ Casi siempre
  - 3 ☐ Muchas veces
  - 4 ☐ Algunas veces
  - 5 ☐ Sólo alguna vez
  - 6 ☐ Nunca
- 27.- Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo tuvo **mucha energía**?
- 1 ☐ Siempre
  - 2 ☐ Casi siempre
  - 3 ☐ Muchas veces
  - 4 ☐ Algunas veces
  - 5 ☐ Sólo alguna vez
  - 6 ☐ Nunca
- 28.- Durante las 4 últimas semanas, ¿cuánto tiempo se sintió **desanimado y triste**?
- 1 ☐ Siempre
  - 2 ☐ Casi siempre
  - 3 ☐ Muchas veces
  - 4 ☐ Algunas veces
  - 5 ☐ Sólo alguna vez
  - 6 ☐ Nunca

- 29.- Durante las 4 últimas semanas, ¿ cuánto tiempo se sintió **agotado**?
- 1 ☐ Siempre
  - 2 ☐ Casi siempre
  - 3 ☐ Muchas veces
  - 4 ☐ Algunas veces
  - 5 ☐ Sólo alguna vez
  - 6 ☐ Nunca
- 30.- Durante las 4 últimas semanas, ¿ cuánto tiempo se sintió **feliz**?
- 1 ☐ Siempre
  - 2 ☐ Casi siempre
  - 3 ☐ Muchas veces
  - 4 ☐ Algunas veces
  - 5 ☐ Sólo alguna vez
  - 6 ☐ Nunca
- 31.- Durante las 4 últimas semanas, ¿ cuánto tiempo se sintió **cansado**?
- 1 ☐ Siempre
  - 2 ☐ Casi siempre
  - 3 ☐ Muchas veces
  - 4 ☐ Algunas veces
  - 5 ☐ Sólo alguna vez
  - 6 ☐ Nunca
- 32.- Durante las 4 últimas semanas, ¿con qué frecuencia la salud física o los problemas emocionales le han dificultado sus actividades sociales (como visitar a los amigos o familiares)?
- 1 ☐ Siempre
  - 2 ☐ Casi siempre
  - 3 ☐ Algunas veces
  - 4 ☐ Sólo alguna vez
  - 5 ☐ Nunca

POR FAVOR, DIGA SI LE PARECE CIERTA O FALSA **CADA UNA** DE LAS SIGUIENTES FRASES.

33.- Creo que me pongo enfermo más fácilmente que otras personas.

- 1 ☐ Totalmente cierta
- 2 ☐ Bastante cierta
- 3 ☐ No lo sé
- 4 ☐ Bastante falsa
- 5 ☐ Totalmente falsa

34.- Estoy tan sano como cualquiera.

- 1 ☐ Totalmente cierta
- 2 ☐ Bastante cierta
- 3 ☐ No lo sé
- 4 ☐ Bastante falsa
- 5 ☐ Totalmente falsa

35.- Creo que mi salud va a empeorar.

- 1 ☐ Totalmente cierta
- 2 ☐ Bastante cierta
- 3 ☐ No lo sé
- 4 ☐ Bastante falsa
- 5 ☐ Totalmente falsa

36.- Mi salud es excelente.

- 1 ☐ Totalmente cierta
- 2 ☐ Bastante cierta
- 3 ☐ No lo sé
- 4 ☐ Bastante falsa
- 5 ☐ Totalmente falsa

## **ANEXO IX**

### ***LOWER EXTREMITY FUNCTIONAL SCALE (LEFS) (27)***

Esta escala (LEFS) es un cuestionario subjetivo que se emplea para evaluar el deterioro funcional de un paciente con un trastorno de una o ambas extremidades inferiores.

La escala está constituida de 20 preguntas sobre la capacidad y dificultad de una persona para realizar las actividades de la vida diaria. Cada pregunta puede ser puntuada del 0 (dificultad extrema o incapacidad de realizar la actividad) al 4 (sin dificultad). La puntuación total posible es de 80, que indica un nivel funcional alto del sujeto.



## ESCALA FUNCIONAL DE LA EXTREMIDAD INFERIOR

Estamos interesados en saber si esta teniendo alguna dificultad al realizar las actividades enumeradas a continuación debido al problema en su pierna.  
Por favor de una respuesta por cada una de las actividades.

En el día de hoy, llene o tendría alguna dificultad realizando alguna de las siguientes actividades:

	Actividades	Dificultad extrema o Incapaz de realizar la actividad	Mucha dificultad	Dificultad Moderada	Un poco de Dificultad	Ninguna Dificultad
1	Alguna parte de su trabajo habitual, quehaceres domésticos, o actividades escolares.	0	1	2	3	4
2	Sus pasatiempos usuales, actividades recreativas o deportivas.	0	1	2	3	4
3	Entrando o saliendo de la tira.	0	1	2	3	4
4	Caminando de una habitación a otra.	0	1	2	3	4
5	Poniéndose los zapatos o medias.	0	1	2	3	4
6	Poniéndose en cuclillas.	0	1	2	3	4
7	Levantando un objeto, por ejemplo, una bolsa de compras de supermercado del piso.	0	1	2	3	4
8	Realizando actividades ligeras en su casa.	0	1	2	3	4
9	Realizando actividades pesadas en su casa.	0	1	2	3	4
10	Subiéndose o bajándose de un carro.	0	1	2	3	4
11	Caminando dos cuadras.	0	1	2	3	4
12	Caminando una milla.	0	1	2	3	4
13	Subiendo o bajando 10 peldaños de una escalera.	0	1	2	3	4
14	Estando parado por una hora.	0	1	2	3	4
15	Estando sentado por una hora.	0	1	2	3	4
16	Corriendo sobre terreno plano.	0	1	2	3	4
17	Corriendo sobre terreno irregular.	0	1	2	3	4
18	Haciendo vueltas agudas mientras corre rápidamente.	0	1	2	3	4
19	Saltando.	0	1	2	3	4
20	Volteándose en la cama.	0	1	2	3	4
	Column Totals:					

Minimum Level of Detectable Change (90% Confidence): 9 points

SCORE: \_\_\_\_\_/80

Please submit the sum of responses to ACN Group.

## **ANEXO X**

### **TRATAMIENTO**

#### **PRIMERA FASE**

##### **1ª semana**

##### **1. Tratamiento de la cicatriz**

- Se aplicaron *masajes* haciendo pases transversales, longitudinales, circulares y pinzado rodado durante 5 minutos. Con el fin de romper las adherencias en planos profundos, para que hubiera un buen deslizamiento, mejorar el trofismo de la piel y fascia y la circulación (28).
- Se completó el tratamiento aplicando una tira de kinesiotape. La tira se colocó de manera longitudinal sobre la cicatriz, con una tensión del 50% (29).

##### **2. Movilizaciones analíticas simples activas (7, 10, 30, 31, 32)**

Se llevaron a cabo ejercicios de cinesiterapia, realizando movimientos rotatorios de tobillo primero pasivamente luego de manera activa, con el objetivo de ayudar a reducir el edema y al mismo tiempo ir ganando movilidad articular.

Se realizaron 3 series de 10 repeticiones cada una.

##### **3. Isométricos (7, 33, 34)**

Se realizaron ejercicios isométricos de toda la musculatura que participa en los movimientos de tobillo, con el fin de evitar un aumento de la atrofia muscular, e ir poco a poco aumentando su fuerza.

Se aplicó la resistencia con la mano sobre el antepié del paciente y se le pidió que intentara realizar el movimiento, oponiéndonos a nuestra mano. Dependiendo del movimiento que se quería resistir la mano a un lado o a otro,

Se realizaron 3 series de 10 repeticiones a cada lado.

##### **4. Crioterapia (35, 36)**

Al terminar la sesión de fisioterapia se aplicó un cold pack en la zona del tobillo para ayudar a reducir el edema y el dolor local durante 10 minutos.

## 2ª semana

En la segunda semana, además de los ejercicios descritos en la primera, se añadieron otras:

### 1. **Tracción Grado I-II en la Zona de Slack\* (ZS) (18)**

El objetivo de esta técnica consiste en ayudar a normalizar las viscosidades del fluido articular y así mejorar el movimiento articular y aliviar el dolor

#### *Método de aplicación*

- Se colocó a la paciente en decúbito supino, con la cara posterior de la pierna sobre la superficie de tratamiento con el pie sobresaliendo del borde de la misma. Posicionando la articulación en su *posición de reposo*.
- Se fijó la parte distal de la pierna contra la superficie de tratamiento con una cincha.
  - La mano que estabiliza se colocó en la interlínea articular para palpar y sentir el movimiento.
  - La otra mano, se colocó en el mediopié del paciente desde el lado tibial con su dedo meñique sobre el dorso del astrágalo; posicionando el antebrazo alineado con la pierna de la paciente
- *Procedimiento:* se aplicó un movimiento de tracción distal grado I-II sobre el astrágalo, paralelo al eje de la pierna en forma de movimientos intermitentes.

\* El **Slack**: el término "slack", usado como una expresión náutica, describe la holgura de la maroma que cuelga entre un bote y un muelle o poste. Conforme el bote se aleja del poste, la expresión "eliminar el slack" se usa para describir el atirantamiento de la cuerda.

Todas las articulaciones tienen una cantidad característica de movimiento del juego articular antes de que se tensen los tejidos que cruzan la articulación. La cantidad de movimiento presente puede ser de muy corta amplitud, pero normalmente está presente y es posible de producir. Este slack de la cápsula y los ligamentos es necesario para examinar o tratar articulaciones con deslizamiento o con una tracción. Cuando se realiza el deslizamiento, el slack se tensa en la dirección del deslizamiento articular, cuando se tracciona, el slack en la dirección de la tracción.

### 2. **Reforzamiento de la musculatura**

- Theraband (33): Se realizaron ejercicios de flexión plantar, flexión dorsal, eversión e inversión para potenciar la musculatura del tobillo. En cada fase se utilizó una resistencia de theraband diferente, para que así la fuerza muscular fuera aumentando progresivamente. En esta fase se empleó un theraband amarillo.

Las repeticiones, igual que en los anteriores ejercicios, fueron 10 por 3 series.

En todo momento se advirtió a la paciente que dejara de realizar los ejercicios si presentaba mucha pesadez o molestia.

### **3. *Propiocepción* (39)**

La paciente se colocó en decúbito supino con las rodillas a 90° y los pies apoyados en la camilla, que se colocó en ángulo de 90° también. Se le pidió al paciente que fuera llevando el peso del cuerpo hacia una extremidad y otra, para así a la vez de mejorar la propiocepción, trabajar de manera isométrica la musculatura de la cadena posterior.

## **SEGUNDA FASE**

### **3ª semana**

#### **1. *Reforzamiento de la musculatura***

- Theraband: se aumentó la resistencia, empleando el theraband verde.
- Ejercicios en el Banco de cuádriceps Para potenciar la musculatura del cuádriceps. Se empezó levantando 2 kg. Conforme avanzaban las fases se fue añadiendo más peso.

#### **2. *Masaje Funcional***

Es un procedimiento que combina una técnica de juego accesorio muscular con la movilización articular (traslatoria o rotatoria).

Se deben relajar los tejidos superficiales antes de aplicar el componente de movilización articular del masaje funcional para evitar la puesta en tensión de los tejidos cutáneos y subcutáneos.

#### **❖ *Masaje funcional en estiramiento***

Cuando el sentido del masaje y el de la movilización articular son opuestos aumentando el estrés por estiramiento del punto de aplicación. Con el objetivo de tratar la hipomovilidad del juego muscular.

#### **1 *Gemelos***

- Paciente en decúbito prono con las rodillas extendidas y los pies por fuera de la camilla.

- Nos colocamos a los pies de la camilla y apoyando el muslo en el pie donde se iba a ejercer el masaje; para llevar el músculo al estiramiento (flexión dorsal).
- Con las dos manos libres, se aplicó el masaje a lo largo de todo el vientre muscular de caudal a craneal.  
Se llevó el músculo a tensión mientras se presionaba con las eminencias. Al sentir tensión bajo las manos se dejó de presionar, dejando que el pie volviera a su posición inicial.
- Esta técnica se repitió durante 5 minutos.

## 2 Sóleo

- Se siguió con la paciente en decúbito prono, pero ahora colocando su rodilla a 90°.
- La mano caudal se colocó en el talón del paciente
- La mano craneal con el que se aplicó el masaje
- El procedimiento fue el mismo: se llevó el pie a flexión dorsal a la vez que ejercemos presión sobre la musculatura.
- La técnica se repitió durante 5 minutos.

## 3 Peroneos

- Paciente en decúbito contralateral y fisioterapeuta a un lado del paciente.
- Con la mano craneal se ejerció la presión a lo largo de todo el vientre muscular
- Con la mano caudal se llevó al estiramiento el músculo (supinación + flexión dorsal).
- La técnica se repitió durante 5 minutos.

## 3. **Estiramiento muscular pasivo (40)**

Se realizó una relajación y aumento del movimiento mediante *estiramiento de facilitación neuromuscular propioceptiva* con el fin de mejorar la hipomovilidad muscular refleja.

### 1 Gastrocnemio

Paciente en decúbito prono con el pie por fuerza de la camilla y rodilla estirada. El fisioterapeuta se coloca lateral al paciente, fijando con una

mano la rodilla y con la otra mano colocada en el pie del paciente lo lleva a flexión dorsal.

- Hasta la primera aparición de dolor y/o sensación de tensión muscular (resistencia muscular).
- Una vez aquí se le pidió que hiciera fuerza contra nuestra mano durante 2-3 segundos.
- Tras esto avanzamos un poco más en la flexión dorsal y se volvió a pedir la contracción relajación. Esto se repitió 2-3 veces, hasta el punto que no avanzaba más, aquí se aguantó durante 15-30 segundos.
- El estiramiento se terminó con la estimulación de los antagonistas. Para ello se le pidió a la paciente que llevara el pie hacia el estiramiento de gemelos, es decir, hacia la flexión dorsal. Esto se realizó con el objetivo de activar los músculos antagonistas, que ante una hipomovilidad refleja de los contrarios suelen debilitarse.

## *2 Sóleo*

Para el estiramiento del sóleo se siguieron las mismas pautas, lo único que cambió fue la posición de la pierna del paciente, esta vez la rodilla se flexionó a 90º y se llevó el pie a flexión dorsal.

## **4. Ejercicios de propiocepción**

Se realizaron distintos ejercicios en sedestación con disequilibrios, para ir poco a poco cargando la extremidad afectada, e ir ganando fuerza, control y estabilidad.

## **4ª semana**

### **1. Tracción Grado III (18)**

Las movilizaciones de estiramiento Grado III son una de las formas más efectivas para restaurar el juego articular normal.

#### *❖ Movilización de tracción grado III en la posición de reposo momentánea*

El objetivo de esta técnica es disminuir el dolor o aumentar el rango de movimiento entre el astrágalo y la tibia/peroné.

#### *Método de aplicación*

- Se colocó a la paciente en decúbito supino con la cara posterior de la pierna sobre la superficie de tratamiento con el pie sobresaliendo del borde.

- Se fijó la parte distal de la pierna contra la superficie de tratamiento con una cincha.
- Se posicionó la articulación tibiotarsiana en su posición de reposo.
- *Colocación de las manos y fijación:*
  - Con la *mano móvil* se tomó el mediopié de la paciente desde el laso tibial con el dedo meñique sobre el dorso del astrágalo; posicionando el antebrazo alineado con la pierna del paciente.
  - Con la *mano izquierda* se reforzó la toma
- *Procedimiento:* se aplicó un movimiento de tracción sobre el astrágalo paralelo al eje de la pierna, trasladando el peso de nuestro cuerpo hacia atrás y empujando con ambas manos manteniendo durante 30 segundos.

## 2. **Reforzamiento de la musculatura**

- Theraband: se aumentó la resistencia empleando el theraband azul.
- Banco de cuádriceps: se aumentó el peso colocando 3kg.

## 3. **Marcha en paralelas y subir/bajar escaleras:** este ejercicio se realizó con el fin de mejorar el patrón de la marcha. La paciente caminó durante 5 minutos en cada sesión.

## 4. **Propiocepción**

Se comenzó con ejercicios en bipedestación con disequilibrios externos y cargando la extremidad de manera progresiva.

## **TERCERA FASE**

### **5ª y 6ª semana**

#### 1. **Reforzamiento de la musculatura:**

- Theraband: se aumentó la resistencia realizando ejercicios con el theraband negro.
- Banco de cuádriceps: se aumentó la resistencia levantando 4-5 kg.

## 2. **Tracción Grado III** (18)

*Movilización de tracción grado III en el punto de restricción.*

El método es el mismo que en el caso anterior. Sin embargo, en este caso la tracción se aplica con la articulación preposicionada cerca del límite del rango en el sentido limitado del movimiento. Esta maniobra incrementará la movilidad articular principalmente en el sentido preposicionado.

## 3. **Propiocepción**

Se dificultó el trabajo propioceptivo, añadiendo un suelo inestable y realizando ejercicios en apoyo monopodal, para ir mejorando e integrando el control de la posición, la funcionalidad y el equilibrio.



## **ANEXO XI**

### **PLATAFORMA BAROPODOMÉTRICA (42)**

*(Footchecker) con 2304 sensores resistivos y una frecuencia de muestreo de 30 Hz.*

La baropodometría es un método de exploración de las presiones plantares, generalmente mediante el uso de dispositivos electrónicos. La exploración baropodométrica permite conocer la distribución de presiones en la huella plantar y cuantificar la transmisión de cargas en el pie.

Por medio de una baropodometría, se hacen diferentes tipos de análisis:

- Análisis estático: en el que se evalúa la distribución de cargas, superficies y presiones totales.
- Análisis dinámico: donde se evalúa la presión plantar durante la marcha, u otras actividades dinámicas. Para poder valorar la presión, estas plataformas registran la fuerza de reacción vertical. El análisis de las curvas de esta fuerza de reacción vertical durante la marcha se utiliza como diagnóstico y también como control de la evolución del paciente.

## **ANEXO XII**

### ***GLOBAL IMPRESION OF CHANGE (43, 44)***

Las escalas de puntuación Global de cambio (GRC) se utilizan con mucha frecuencia en la investigación clínica diseñadas para cuantificar la mejora o deterioro de un paciente en el tiempo, tras recibir un tratamiento específico. Es una escala de autoevaluación, donde el paciente debe valorar su estado de salud actual, respecto al anterior (antes de recibir dicho tratamiento).

Consiste en una sola pregunta que solicita al paciente que clasifique el alivio obtenido con el tratamiento que sigue según una escala de Likert de siete puntos:

1. Sin cambios
2. Casi igual
3. Un poco mejor
4. Algo mejor
5. Moderadamente mejor
6. Mejor
7. Mucho mejor

Se consideran tratamientos “con éxito” si responden “Mucho mejor” o “Mejor”. Todas las otras opciones de respuesta se definen como fallo de tratamiento.